



TUGAS AKHIR - KS141501

**PENGUJIAN MODEL HARGA PERKIRAAN SENDIRI
(OWNER ESTIMATE COST) PROYEK
PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK PADA
APLIKASI BERBASIS ANDROID**

***SOFTWARE DEVELOPMENT TESTING USING
OWNER ESTIMATE COST MODEL IN ANDROID-
BASED APPLICATION***

**PANDU SATRIO HUTOMO
NRP 05211340000150**

**Dosen Pembimbing
Sholih, S.T, M.Kom, M.SA**

**DEPARTEMEN SISTEM INFORMASI
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2019**



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR - KS 141501

**FPENGUJIAN MODEL HARGA PERKIRAAN
SENDIRI (OWNER *ESTIMATE* COST)
PROYEK PENGEMBANGAN PERANGKAT
LUNAK PADA APLIKASI BERBASIS ANDROID**

PANDU SATRIO HUTOMO
NRP 05211340000150

Dosen Pembimbing
Sholiq, S.T, M.Kom, M.SA

DEPARTEMEN SISTEM INFORMASI
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2019



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

FINAL PROJECT - KS 141501

**SOFTWARE DEVELOPMENT PROJECT
TESTING USING OWNER ESTIMATE COST
MODEL IN ANDROID-BASED APPLICATION**

PANDU SATRIO HUTOMO
NRP 05211340000150

Supervisor
Sholih, S.T, M.Kom, M.SA

DEPARTMENT OF INFORMATION SYSTEM
Faculty of Information and Communication
Technology
Institute of Technology Sepuluh Nopember
Surabaya 2019

LEMBAR PENGESAHAN

PENGUJIAN MODEL HARGA PERKIRAAN SENDIRI (*OWNER ESTIMATE COST*) PROYEK PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK PADA APLIKASI BERBASIS ANDROID

TUGAS AKHIR

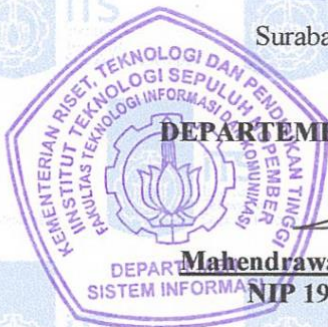
Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada
Departemen Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

Pandu Satrio Hutomo
05211340000150

Surabaya, Januari 2019

**KEPALA
DEPARTEMEN SISTEM INFORMASI**



Mahendrawati Er., ST., M.Sc., Ph.D.
NIP 197610112006042001

**PENGUJIAN MODEL HARGA PERKIRAAN
SENDIRI (*OWNER ESTIMATE COST*) PROYEK
PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK PADA
APLIKASI BERBASIS ANDROID**

TUGAS AKHIR

Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada

Departemen Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

Pandu Satrio Hutomo
05211340000150

Disetujui Tim Penguji : Tanggal Ujian : Januari 2019
Periode Wisuda : Maret 2019

Sholiq, S.T, M.Kom, M.SA


(Pembimbing I)

Ir. Khakim Ghozali, M.Kom


(Penguji I)

Feby Artwodini Muqtadiroh, S.Kom, M.T


(Penguji II)



PENGUJIAN MODEL HARGA PERKIRAAN SENDIRI (OWNER ESTIMATE COST) PROYEK PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK PADA APLIKASI BERBASIS ANDROID

Nama Mahasiswa : Pandu Satrio Hutomo
NRP : 05211340000150
Departemen : Sistem Informasi FTIK-ITS
Dosen Pembimbing I : Sholiq, S.T, M.Kom, M.SA

ABSTRAK

Effort estimation adalah metode yang dapat digunakan untuk memastikan proyek IT dapat mengalokasikan sumber dayanya secara efektif dan efisien sehingga dapat mendukung keberhasilan atas proyek IT yang dikerjakan. Metode estimasi usaha yang akan digunakan dalam tugas akhir ini adalah metode Use Case Point (UCP). Metode ini dapat digunakan pada pengembangan perangkat lunak yang menggunakan UML dalam desain pengembangannya, lalu dihitung kompleksitas use case yang digunakan, dan terakhir akan didapatkan nilai estimasi usaha yang diperlukan untuk mengembangkan proyeknya. Berikutnya, akan dilakukan pengujian model Harga Perkiraan Sendiri (Owner Estimate Cost) pada hasil estimasi usaha yang telah ditemukan pada sejumlah aplikasi yang dicari estimasi usahanya untuk dicari harga aplikasinya. Model ini dilakukan karena adanya regulasi dari pemerintah yang mengharuskan pengadaan barang dan jasa di Indonesia untuk dibuat perencanaan Owner Estimate Cost-nya. Selanjutnya, diperlukan satu langkah lagi yaitu memvalidasi apakah estimasi usaha dan harga yang telah diprediksi sudah sesuai dengan kondisi real. Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan penilaian HPS pada aplikasi berskala kecil-menengah pada 15 aplikasi pemerintah. Melanjutkan penelitian tersebut, pada penelitian ini akan diujikan model HPS proyek perangkat lunak pada aplikasi berbasis android. Pengujian tersebut akan dicari

dengan membandingkan actual effort dengan predicted effort menggunakan Magnitude of Relative Error(MRE). Setelah didapatkan nilai MRE, keakuratan model pada penelitian sebelumnya dapat dibandingkan dengan penelitian ini sehingga dapat diketahui keakuratan model HPS.

Kata Kunci: Effort estimation, Effort Rate Value, Use Case Point (UCP), Proyek IT (IT Projects), Harga Perkiraan Sendiri

SOFTWARE DEVELOPMENT PROJECT TESTING USING OWNER ESTIMATE COST MODEL IN ANDROID-BASED APPLICATION

Name : Pandu Satrio Hutomo
NRP : 05211340000150
Department : Information Systems FTIK-ITS
Supervisors I : Sholih, S.T, M.Kom, M.SA

ABSTRACT

The estimation of effort is a method which can be used to ensure that projects can be allocated effectively and efficiently and it must support the success of the project. The business estimation method that will be used in this final project is the Use Case Point (UCP) method. This method can be used in software development that uses UML in the design of its development, then calculated the complexity of the use case used, and finally the estimated value of the effort needed to develop the project. Next, a test of the Owner Estimate Cost (OEC) will be conducted on the results of the estimated business that has been found in a number of applications that are sought for estimation of the business to find the application price. This model is carried out because of government regulations that require the procurement of goods and services in Indonesia to be planned for the Owner Estimate Cost. Furthermore, one more step is needed, which is validating whether the estimated effort and price that have been predicted are in accordance with the real conditions. In previous studies, OEC assessment has been carried out on small-medium scale applications in 15 government applications. Continuing the research, this research will test the OEC model of software projects on an Android-based application. The test will be sought by comparing the actual effort with the predicted effort using the Magnitude of Relative Error (MRE). After obtaining the MRE value, the accuracy of

the model in previous studies can be compared with this study so that the accuracy of the HPS model can be known.

Kata Kunci: Effort estimation, Effort Rate Value, Use Case Point (UCP), (IT Projects, Owner Estimate Cost

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah atas karunia, rahmat, barakah, dan jalan yang telah diberikan Allah Subhanahuwata'ala selama ini sehingga penulis mendapatkan kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir dengan judul:

PENGUJIAN MODEL HARGA PERKIRAAN SENDIRI (OWNER ESTIMATE COST) PROYEK PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK PADA APLIKASI BERBASIS ANDROID

Terima kasih atas pihak-pihak yang telah mendukung, memberikan saran, motivasi, semangat, dan bantuan baik materi maupun spiritual demi tercapainya tujuan pembuatan tugas akhir ini. Secara khusus penulis akan menyampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Orangtua dan saudara yang selalu memberikan segala bentuk dukungan serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Dosen Pembimbing I, Bapak Sholiq, S.T, M.Kom, M.SA terimakasih atas segala bimbingan, arahan, dukungan, ilmu, serta motivasi yang sangat bermanfaat bagi penulis.
3. Bapak Ir. Khakim Ghazali, M.Kom dan Ibu Feby Artwodini Muqtadiroh, S.Kom, M.T, sebagai dosen penguji, terima kasih atas kritikan dan masukan yang bersifat membangun untuk peningkatan kualitas tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Aris Tjahyanto. M.Kom., selaku Ketua Departemen Sistem Informasi ITS, yang telah menyediakan fasilitas terbaik untuk kebutuhan penelitian mahasiswa.
5. Rifki Fauzan, Rizki Firdaus, Muh. Alam Pasirulloh, Dhamar Bagas W, Izzur Zuhri, Nikolaus Herjuno, Robby Achmad Auda, dan semua teman teman saya yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu yang telah memberi banyak bantuan terhadap penulis dalam pengerjaan tugas akhir ini.

6. Keluarga besar BELTRANIS yang telah memberi dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
7. CV Owline Group yang telah bersedia menjadi narasumber untuk penelitian dan pengerjaan buku tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis meminta maaf atas kesalahan yang dibuat dalam penulisan tugas akhir ini. Penulis membuka pintu selebar-lebarnya bagi pihak yang ingin memberikan kritik dan saran, dan penelitian selanjutnya yang ingin menyempurnakan karya dari tugas akhir ini. Akhir kata, semoga buku tugas akhir ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Surabaya, Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----------|
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACT | v |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN | 19 |
| 1.1. Latar Belakang Masalah | 19 |
| 1.2. Rumusan masalah..... | 22 |
| 1.3. Batasan permasalahan | 22 |
| 1.4. Tujuan | 22 |
| 1.5. Manfaat | 23 |
| Bagi penulis..... | 23 |
| Bagi pengembang | 23 |
| 1.6. Relevansi | 23 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 25 |
| 2.1. Penelitian sebelumnya..... | 25 |
| 2.2. Dasar Teori | 31 |
| 1.1.1 2.2.1. Owner Estimate Cost..... | 31 |
| 2.2.2 Magnitude of Relative Error..... | 34 |
| 2.2.3 Use Case | 34 |
| 2.2.4 Effort Estimation | 35 |
| 2.2.5 Effort Distribution | 36 |
| 2.2.6 Use Case Point..... | 37 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | 38 |
| 3.1 Diagram metodologi..... | 39 |
| 3.2 Rincian Input dan Output Metodologi..... | 41 |
| 3.3 Uraian metodologi | 45 |
| 3.3.1 Identifikasi permasalahan | 45 |
| 3.3.2 Pengumpulan Data..... | 45 |

| | | |
|--|--|-----------|
| 3.3.3 | Perhitungan UCP | 45 |
| 3.3.4 | Perhitungan Nilai Effort..... | 51 |
| 3.3.5 | Perhitungan Estimasi Biaya | 51 |
| 3.3.6 | Perhitungan Biaya per aktivitas..... | 53 |
| 3.3.7 | Perhitungan Personal Direct Cost | 53 |
| 3.3.8 | Perhitungan Non-Personal Direct Cost | 53 |
| 3.3.9 | Perhitungan Owner Estimate Cost | 54 |
| 3.3.10 | Perhitungan Keakuratan Model Owner Estimate Cost Menggunakan Metode MRE ... | 54 |
| 3.3.11 | Penyusunan Tugas Akhir | 54 |
| BAB IV PERANCANGAN | | 55 |
| 4.1Perancangan Eksperimen Penelitian..... | | 55 |
| 4.2Identifikasi Aplikasi Perusahaan..... | | 55 |
| 4.3Rancangan Penggalan Data | | 58 |
| 4.3.1 | Identifikasi Use Case Aplikasi | 58 |
| 4.3.2 | Mewawancara Perusahaan akan Technical dan Environmental Complexity Factor | 58 |
| 4.3.3 | Mewawancara Perusahaan akan Actual Effort dan harga tiap Aplikasi | 59 |
| 4.3.4 | Mewawancara Perusahaan akan Detail Keuangan Perusahaan..... | 59 |
| 4.4Instrumen Penelitian | | 59 |
| 4.4.1 | Interview Protocol..... | 59 |
| 4.4.2 | Kuesioner..... | 60 |
| BAB V IMPLEMENTASI | | 66 |
| 5.1. Hasil Wawancara..... | | 67 |
| 5.1.1. | Wawancara Operasional Perusahaan | 67 |
| 5.1.2. | Wawancara Gaji Karyawan..... | 69 |
| 5.1.3. | Wawancara Keuangan Perusahaan..... | 69 |
| 5.2. Implementasi Kuesioner..... | | 70 |
| 5.2.1. | Kuesioner Detail Aplikasi..... | 70 |
| 5.2.2. | Kuesioner Technical Complexity Factor dan Environmental Complexity Factor | 71 |
| 5.3. Hambatan | | 74 |

| | |
|--|--------------|
| BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN | 77 |
| 6.1. Tahapan Pengujian Model..... | 77 |
| 6.1.1 Implementasi Tahapan Pengujian Model | 78 |
| 6.1.2. Tahapan Perhitungan Estimasi Usaha..... | 78 |
| 6.1.3 Tahapan Perhitungan Estimasi Harga | 83 |
| 6.1.4 Pengujian Model | 88 |
| 6.2. Pembahasan Hasil Pengujian Model Harga | |
| Perkiraan Sendiri..... | 91 |
| BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN | 95 |
| 7.1. Kesimpulan..... | 95 |
| 7.2.Saran | 96 |
| DAFTAR PUSTAKA | 98 |
| BIODATA PENULIS | 103 |
| LAMPIRAN A | - 1 - |
| Lampiran A-1 | - 1 - |
| Lampiran A-2 | - 1 - |
| LAMPIRAN B | - 1 - |
| LAMPIRAN C | - 2 - |
| Lampiran C-1 | - 2 - |
| Lampiran C-2 | - 1 - |

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 1 Tabel Aktivitas pada Software Phase..... | 36 |
| Tabel 2 Tabel Aktivitas pada Ongoing life-cycle Phase | 37 |
| Tabel 3 Rincian Input dan Output Metodologi Penelitian | 41 |
| Tabel 4 Unadjusted Actor Weight..... | 46 |
| Tabel 5 Unadjusted Use Case Weight..... | 46 |
| Tabel 6 Bobot Technical Complexity Factor | 47 |
| Tabel 7 Bobot Environmental Complexity Factor | 48 |
| Tabel 8 Contoh Kuesioner Technical dan Complexity Factor..... | 50 |
| Tabel 9 Contoh Effort Distribution dengan menjabarkan jabatan pekerja untuk setiap aktivitas..... | 52 |
| Tabel 10. Detail Aplikasi yang Diteliti | 56 |
| Tabel 11. Detail Interview Protocol | 60 |
| Tabel 12. Kuesioner Keterangan Lanjut tiap Aplikasi | 60 |
| Tabel 13. Tabel Distribusi Usaha..... | 61 |
| Tabel 14. Kuesioner untuk Faktor Teknis pada Perusahaan | 62 |
| Tabel 15. Kuesioner untuk Faktor Lingkungan pada Perusahaan..... | 64 |
| Tabel 16. Perbandingan Dua Effort Distribution | 68 |
| Tabel 17. Detail Aplikasi CV Ownline Group | 68 |
| Tabel 18. Gaji Karyawan tahun 2017..... | 69 |
| Tabel 19. Detail Non Personel Direct Cost | 69 |
| Tabel 20. Harga Aktual Aplikasi..... | 70 |
| Tabel 21. Hasil Kuesioner TCF..... | 71 |
| Tabel 22. Hasil Kuesioner ECF..... | 73 |
| Tabel 23. Unadjusted Actor Weight setiap Aplikasi | 78 |
| Tabel 24. Unadjusted Use Case Weight Kasir Pintar..... | 79 |
| Tabel 25. Unadjusted Use Case Weight Studylicious | 79 |
| Tabel 26. Unadjusted Use Case Weight TransITS..... | 79 |
| Tabel 27. Unadjusted Use Case Weight SIMONAG | 80 |
| Tabel 28. Unadjusted Use Case Weight Sily | 80 |
| Tabel 29. Unadjusted Use Case Weight setiap Aplikasi | 80 |
| Tabel 30. Perhitungan Nilai UUCP..... | 81 |
| Tabel 31. Perhitungan Nilai UCP setiap Aplikasi | 82 |
| Tabel 32. Nilai Estimasi Usaha setiap Aplikasi | 82 |
| Tabel 33. Payrate setiap Posisi (dalam IDR)..... | 83 |

| | |
|--|--------|
| Tabel 34. Cost by Activites Software Phase..... | 85 |
| Tabel 35. Cost by Activites On-going Life Cycle Phase..... | 86 |
| Tabel 36. Personel Direct Cost setiap Aplikasi | 87 |
| Tabel 37. Harga Perkiraan Sendiri sebelum Pajak | 88 |
| Tabel 38. HPS ditambah dengan Pajak | 88 |
| Tabel 39. Tabel Pengujian Akurasi Model HPS..... | 89 |
| Tabel 40. Use Case Trans ITS | - 1 - |
| Tabel 41. Use Case Studylicious | - 4 - |
| Tabel 42. Use Case Kasir Pintar | - 20 - |
| Tabel 43. Use Case Sily..... | - 35 - |
| Tabel 44. Use Case SIMONAG | - 46 - |
| Tabel 45. Unadjusted Actor Weight Kasir Pintar | - 1 - |
| Tabel 46. Unadjusted Actor Weight Studylicious | - 1 - |
| Tabel 47. Unadjusted Actor Weight TransITS | - 1 - |
| Tabel 48. Unadjusted Actor Weight SIMONAG | - 1 - |
| Tabel 49. Unadjusted Actor Weight Sily..... | - 1 - |
| Tabel 50. Kategori Use Case Kasir Pintar | - 1 - |
| Tabel 51. Kategori Use Case Studylicious | - 1 - |
| Tabel 52. Kategori Use Case Sily..... | - 1 - |
| Tabel 53. Kategori Use Case TransITS | - 2 - |
| Tabel 54. Kategori Use Case Kasir Pintar | - 2 - |
| Tabel 55. Biaya Operasional Ouline Group..... | - 2 - |
| Tabel 56. Rincian Biaya Tiap Aplikasi | - 1 - |

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|-------|
| Gambar 1. Proses Tata Kelola TI pada COBIT 5 | 24 |
| Gambar 2. Diagram Perhitungan Owner Estimate Cost | 32 |
| Gambar 3 Contoh use case dengan extend | 35 |
| Gambar 4 Diagram Metodologi Pengerjaan Proposal Tugas Akhir | 39 |
| Gambar 5 Metode UCP dengan model OEC | 40 |
| Gambar 6 Use Case Diagram Kasir Pintar | - 3 - |
| Gambar 7 Use Case Diagram SIMONAG | - 4 - |
| Gambar 8 Use Case Diagram Sily | - 5 - |
| Gambar 9 Use Case Diagram Studylicious | - 6 - |
| Gambar 10 Use Case Diagram TransITS | - 1 - |

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

Dalam bab ini dijelaskan gambaran umum mengenai tugas akhir yang diangkat meliputi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan tugas akhir, tujuan tugas akhir dan relevansi atau manfaat kegiatan tugas akhir. Selain itu dijelaskan pula mengenai sistematika penulisan untuk memudahkan dalam membaca buku tugas akhir ini.

1.1. Latar Belakang Masalah

Pada masa kini, usaha startup berbasis teknologi *smartphone* sedang marak dikembangkan di berbagai bidang bisnis di Indonesia. Maraknya teknologi ini disebabkan oleh berbagai faktor. Pertama adalah hilangnya kepercayaan masyarakat terhadap penyediaan jasa yang ortodoks, kedua dan faktor yang terpenting adalah teknologi ini jika digabungkan dengan teknologi *smartphone* akan sangat memangkas biaya penyediaan jasa dengan berbagai kenyamanan yang ditawarkan aplikasi *smartphone*[1]. Meningkatnya tren teknologi ini dapat dibuktikan dalam penelitian Citi Group pada tahun 2016 yang menyatakan secara global bahwa nilai investasi pada *FinTech* bertambah dari 1.8 juta US dollar pada tahun 2010 menjadi 19 juta US dollar pada tahun 2015[2]. Dengan adanya tren yang sedang naik daun seperti ini mengakibatkan banyak dari masyarakat yang tertarik untuk membuat atau mengikuti proyek IT dalam mengembangkan aplikasi *smartphone*, baik mereka mengikuti perusahaan startup maupun dikerjakan sendiri sebagai hobi atau sebagai uang tambahan. Tren ini dapat dilihat dari laporan ContractIQ pada tahun 2015 yang menyatakan bahwa 75% dari ribuan pengembang aplikasi *mobile* di berbagai belahan dunia beranggapan bahwa bisnis ini akan semakin menguat tiap tahunnya[3]. Oleh karena itu, penelitian akan dilakukan menggunakan aplikasi android dimana pengembangannya relatif lebih mudah dibandingkan dengan aplikasi lainnya, dan aplikasi android lebih mudah untuk diakses oleh pengguna

dimana saja dan kapan saja[4]. Alasan mengapa aplikasi android digunakan sebagai objek penelitian adalah karena dengan naiknya tren pengembangan dan penggunaan aplikasi android di dunia, tidak seimbang dengan jumlah penelitian estimasi usaha dan harga aplikasi yang ada. Ditemukan sedikit sekali jumlah penelitian estimasi usaha dan harga aplikasi berbasis android yang beredar luas. Penelitian mengenai estimasi usaha dan harga yang ada hanya mencakup aplikasi secara luas yang berskala kecil sampai besar, sedangkan yang spesifik mencari tahu estimasi usaha dan harga pada aplikasi berbasis android tidak ada. Tidak adanya tolok ukur dalam melakukan estimasi dan validasi model HPS spesifik terhadap aplikasi android memotivasi penulis untuk melakukan penelitian dan pengujian model pada aplikasi android.

Dalam manajemen proyek dan investasi, perkiraan usaha pada pengembangan aplikasi sedang didesak urgensinya karena menurut data dari Standish Group Study pada tahun 2014, proyek pengembangan perangkat lunak berjumlah 31% akan gagal sebelum proyek selesai, menunjukkan keperluan akan pengetahuan mengestimasi jumlah usaha yang dibutuhkan untuk setiap aktivitas dari daur hidup pengembangan perangkat lunak[5]. Menurut laporan dalam ContractIQ di tahun 2015, masih ada sekitar 34% dari pengembang yang merasa bahwa mereka masih dibayar dibawah harga rata rata pengembang perangkat lunak pada umumnya[3]. Dalam laporan tersebut juga dijelaskan bahwa data tertinggi gaji per jam pengembang perangkat lunak di Indonesia masih sangat jauh jika dibandingkan dengan negara lain yaitu pada kisaran 20 USD. Angka ini masih sangat jauh jika dibandingkan dengan gaji per jam pengembang terendah kedua, yaitu India, pada kisaran 23-30 USD.

Sesuai dengan regulasi pemerintah, seluruh objek yang berwujud maupun tidak berwujud telah diberlakukan aturan/model Harga Perkiraan Sendiri atau disebut *Owner Estimate Cost (OEC)*. Untuk dapat memperkirakan harga yang akan ditawarkan ke penyedia, pengembangan perangkat lunak perlu dihitung menggunakan model ini. Model ini akan

menghitung biaya per aktivitas per usaha yang dilakukan dalam tahap pengembangan perangkat lunak sesuai dengan rata rata standar biaya yang dikeluarkan untuk melakukan aktivitas tersebut[6]. Hasil akhirnya adalah harga prediksi bagi aplikasi yang telah dikembangkan oleh pengembang, yang berikutnya akan menjadi saran bagi manajemen dalam menentukan harga yang pas sehingga para pengembang aplikasi tidak merasa mendapatkan gaji underpay setelah semua yang dilakukan untuk membuat aplikasi tersebut.

Pada penelitian sebelumnya oleh Sholiq et al.[7], ditemukan bahwa hasil penelitiannya berupa HPS pada setiap proyek, akan tetapi tidak ditemukan pada penelitian tersebut metode untuk memvalidasi hasil dari estimasi. Model HPS pada penelitian ini berhasil mendapatkan harga estimasi pada implementasi sembilan aplikasi menggunakan *pay rate* lokal guna mencari Personal Direct Cost dan Non Personal Direct Cost. Tidak adanya harga aktual mengakibatkan model HPS pada penelitian ini masih kurang valid dan tidak diketahui keakuratannya. Selain tidak adanya harga aktual, perhitungan *effort distribution* pada penelitian ini didasarkan atas penelitian milik Primandari[6]. Tidak adanya perhitungan *effort distribution* yang menggunakan usaha aktual menjadi salah satu faktor untuk meragukan keakuratan dan validitas model. Keraguan ini dikarenakan pada penelitian Primandari telah dibuktikan bahwa besaran *effort distribution* dapat memiliki *value* yang berbeda ditentukan banyak faktor. Salah satu faktor yang menjadikan digunakannya *effort distribution* milik penelitian Primandari adalah karena sembilan proyek yang telah diimplementasikan dengan model HPS pada penelitian [7] memiliki kesamaan, yaitu proyek pemerintah yang berskala kecil-menengah. Oleh karena itu, agar hasil implementasi terbukti akurat dan valid, model HPS akan diujikan ke beberapa aplikasi android yang berbeda dari penelitian sebelumnya yaitu proyek berskala kecil-menengah dengan langkah langkah yang sama dengan modifikasi pada tahap pencarian *effort distribution*. Hasil pengujian akan berupa Magnitude of Relative Error dengan membandingkan

harga dan usaha aktual dengan hasil prediksi pada setiap proyek yang berikutnya akan dirata-rata dan didapatnya persentase keakuratan pengujiannya.

1.2.Rumusan masalah

Rumusan masalah dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menguji model Harga Perkiraan Sendiri pada pengembangan perangkat lunak berbasis android.
2. Bagaimana keakuratan model *Owner Estimate Cost* pada usaha dalam pengembangan perangkat lunak berbasis *android*.

1.3.Batasan permasalahan

Sesuai dengan deskripsi permasalahan yang telah dijelaskan di atas, adapun batasan permasalahan dari penyelesaian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Proyek IT yang akan di uji adalah perangkat lunak berbasis *android* yang telah berjalan (data empiris).
2. Data-data proyek pengembangan perangkat lunak dikumpulkan sejumlah 5 buah proyek perangkat lunak pada perusahaan Ouline.
3. Proyek perangkat lunak yang digunakan adalah proyek baru, bukan proyek pengembangan atau perbaikan.
4. Standar gaji (*pay rate*) dan biaya *Non Personel Direct Cost* yang digunakan untuk menghitung *Owner Estimate Cost* perangkat lunak pada penelitian ini di dapatkan dari standar gaji dari instansi masing masing proyek pengembangan perangkat lunak dan dari dokumen keuangan proyek instansi tersebut.

1.4.Tujuan

Tujuan utama dari pembuatan tugas akhir tentang pemodelan dan simulasi sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung estimasi harga menggunakan model HPS pada aplikasi berbasis *android*.
2. Menghitung keakuratan model HPS atas estimasi harga aplikasi yang telah berjalan.

1.5.Manfaat

Berikut manfaat yang diperoleh, dengan melihat dari dua belah sudut pandang, yaitu sudut pandang penulis dan pihak pengembang:

Bagi penulis

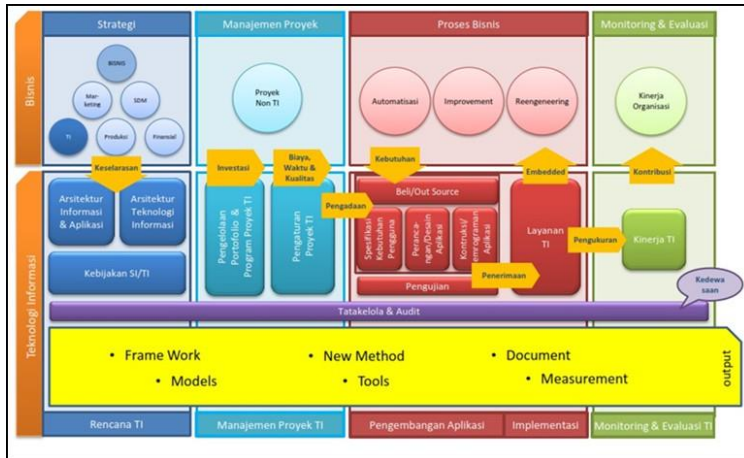
- a) Sebagai media pembelajaran dalam bidang effort estimation pada realita pengembangan perangkat lunak.
- b) Sebagai media pembelajaran implementasi model HPS (OEC) pada pengembangan perangkat lunak

Bagi pengembang

1. Mendapatkan alternatif baru dalam estimasi harga perangkat lunak dan usaha pengembangannya.
2. Sebagai bahan formulasi manajemen sebelum menentukan harga penawaran kepada *supplier*.

1.6.Relevansi

Laboratorium Manajemen Sistem Informasi mengajarkan tiga matakuliah pilihan, diantaranya adalah Manajemen Kualitas SI/TI, Audit SI, dan Perencanaan Keberlangsungan Bisnis.



Gambar 1. Proses Tata Kelola TI pada COBIT 5

Menurut ranah penelitian laboratorium Manajemen Sistem Informasi (MSI), pada tugas akhir ini penulis mengambil topik estimasi usaha pada proyek pengembangan perangkat lunak yang berhubungan erat dengan Manajemen Proyek SI/TI dan Manajemen Investasi SI/TI.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tinjauan pustaka yang akan digunakan dalam penelitian tugas akhir ini, yang mencakup penelitian-penelitian sebelumnya, dasar teori dan metode yang digunakan selama pengerjaan.

2.1. Penelitian sebelumnya

Terdapat beberapa penelitian yang memiliki topik yang hampir serupa dengan penelitian ini, diantaranya :

| | |
|--------------------------|---|
| Judul | Penentuan Nilai Effort Rate (ER) Pada Metode Use Case Point (UCP) Untuk Estimasi Effort Proyek Pengembangan Perangkat Lunak di Bidang Pendidikan |
| Nama, Tahun | Irine Dwi Kenestie, Sholih, 2014 |
| Gambaran umum penelitian | Penelitian ini bertujuan dalam meninjau ulang nilai Effort Rate (ER) dalam pengembangan perangkat lunak pada bidang pendidikan. Sebelumnya, nilai ER yang diusulkan oleh Karner dengan menggunakan metode Use Case Point adalah 20 staff-hour dan tidak ada yang mempertanyakan asal dari nilai tersebut. Oleh karena itu, dengan menggunakan bantuan SPSS, penelitian ini melakukan analisa regresi dan korelasi dan persamaan linear untuk mencari hubungan pola dari masing masing data yang terkait pengembangan proyek perangkat lunak untuk membentuk persamaan garis linear dan menghasilkan nilai tangen yang digunakan untuk |

| | |
|------------------------|---|
| | menghitung nilai ER. |
| Keterkaitan penelitian | Penelitian ini menggunakan metode estimasi usaha yang sama dengan penelitian ini, yaitu Use Case Point (UCP). Dengan mengacu penelitian ini penulis dapat mempelajari metodologi estimasi usaha pada pengembangan perangkat lunak. Penelitian ini memfokuskan kepada pertanyaan akan relevansi nilai Effort Rate yang digunakan oleh Karner yang masih dipakai hingga saat ini. |

| | |
|--------------------------|--|
| Judul | A Case Study of Effort Estimation in AGILE Software Development Using Use Case Point |
| Nama, Tahun | Zhamrie Che Ani, Shuib Basri, 2013 |
| Gambaran umum penelitian | Penelitian ini bertujuan untuk melakukan Effort Estimation menggunakan metode UCP dalam pengembangan perangkat lunak yang menggunakan AGILE. AGILE Software Development memiliki kelemahan dalam Product Backlog dimana isinya yang berupa deskripsi singkat aplikasi tidak memenuhi syarat dalam standar dokumentasi penggunaan use case. Hal ini dikarenakan fokus utama dari dokumentasi user requirement dalam AGILE adalah dari perspektif user. Penelitian ini menggunakan perhitungan Unadjusted Use Case Points dikalikan oleh Technical Complexity Factors dan Environmental Complexity Factors |

| | |
|------------------------|--|
| | untuk mendapatkan Adjusted Use Case Point. Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah metode Use Case Point menghasilkan nilai perkiraan effort sudah hampir sama dengan realita effort yang dilakukan. |
| Keterkaitan penelitian | Penelitian ini juga menggunakan metode Effort Estimation yang sama dengan tugas akhir yang akan disusun yaitu Use Case Point. Akan tetapi pada penelitian ini, penulis jurnal menggunakan studi kasus pada pengembangan perangkat lunak yang menggunakan pengembangan AGILE. |

| | |
|--------------------------|---|
| Judul | Estimating Software Development Effort using UML Use Case Point (UCP) Method with a Modified set of Environmental Factors |
| Nama, Tahun | Pragya Jha, Preetam Pratap Jena, Rajani Kanta Malu, 2014 |
| Gambaran umum penelitian | Penelitian ini membahas mengenai perhitungan estimasi usaha menggunakan metode yang sama yaitu metode UCP. Dalam penelitian ini, terdapat beberapa Environmental Factor yang juga diperhitungkan dalam menghitung usaha yang diperlukan dalam memperbaiki metode UCP sehingga dapat lebih akurat. |
| Keterkaitan penelitian | Kesamaan pada metodologi, dan kemungkinan untuk dapat diadopsinya Modified Environmental Factor untuk memperbaiki keakuratan estimasi usaha dalam penelitian yang akan ditulis ini. |

| | |
|--------------------------|---|
| Judul | Distribution to Estimate Cost in Small to Medium Software Development Project with Use Case Points |
| Nama, Tahun | Putu Linda Primandari A, Sholiq, 2015 |
| Gambaran umum penelitian | Penelitian ini bertujuan untuk meneliti estimasi usaha pada aplikasi pemerintah yang berskala kecil-menengah. Setelah dilakukan estimasi usaha, berikutnya peneliti akan mencari effort distribution pada tiap aplikasi pemerintah tersebut yang akan dibandingkan dengan actual effort yang telah dilakukan oleh Kassem Shaleh, yaitu effort distribution pada aplikasi berskala menengah-besar. Penelitian ini mendapatkan nilai Effort Distribution baru untuk aplikasi berskala kecil-menengah dari hasil survey dan perhitungan estimasi usaha pada tiap aplikasi pemerintah[6]. |
| Keterkaitan penelitian | Penelitian yang akan ditulis menggunakan metode pengestimasian usaha yang sama yaitu metode UCP, dan skala aplikasi yang akan diuji merupakan aplikasi berskala kecil-menengah karena merupakan proyek mahasiswa, sehingga penelitian ini dapat menggunakan effort distribution yang serupa. |

| | |
|-------|--|
| Judul | Estimasi Biaya Pembuatan Modul Enterprise Resource Planning |
|-------|--|

| | |
|--------------------------|--|
| | (ERP) Untuk Unit Bisnis Pabrik Gula Di PT. Perkebunan XYZ Dengan Metode Use Case Point |
| Nama, Tahun | Grandys Frieska Prassida, Achmad Holil Noor Ali, dan Sholih, 2012 |
| Gambaran umum penelitian | Penelitian ini bertujuan untuk meneliti estimasi usaha pada implementasi aplikasi ERP pada Unit Bisnis Pabrik Gula di sebuah perusahaan gula. Untuk metode estimasi usaha yang digunakan adalah metode Use Case Point. Effort Distribution yang digunakan adalah milik Kassem Shaleh untuk implementasi aplikasi berskala besar-menengah[8]. |
| Keterkaitan penelitian | Penelitian yang akan ditulis menggunakan metode pengestimasian usaha yang sama yaitu metode UCP, dan metode yang sama pula digunakan pada penelitian ini yaitu untuk menghitung Owner Estimate Cost. |

| | |
|--------------------------|--|
| Judul | A Model of Owner Estimate Cost for Software Development Project in Indonesia |
| Nama, Tahun | Sholih, Apol Pribadi Subriadi, Feby Artwodini, Renny Sari Dewi, Unpublished |
| Gambaran umum penelitian | Penelitian ini bertujuan untuk memperkirakan HPS (Harga Perkiraan Sendiri) pada 10 aplikasi pemerintah berskala kecil – menengah menggunakan metode UCP untuk mengestimasi usahanya. Pada penelitian ini telah ditemukan |

| | |
|------------------------|--|
| | harga estimasi pada 10 aplikasi tersebut, tetapi belum ada validasi akan keakuratan metode ini dalam memperkirakan harga[7]. |
| Keterkaitan penelitian | Penelitian ini menggunakan metode estimasi usaha yang sama dengan penelitian ini, yaitu Use Case Point (UCP). Penelitian yang ditulis pada buku ini bertujuan untuk melanjutkan penelitian dari Sholih et. Al. |

Kebutuhan adanya penilaian dan validasi keakuratan sebuah model merupakan hal yang penting jika model tersebut ingin mendapatkan hasil yang dapat diterima oleh khalayak umum. Pada penelitian sebelumnya, belum ada metode yang diaplikasikan untuk menguji apakah hasil estimasi tersebut sudah baik atau belum.

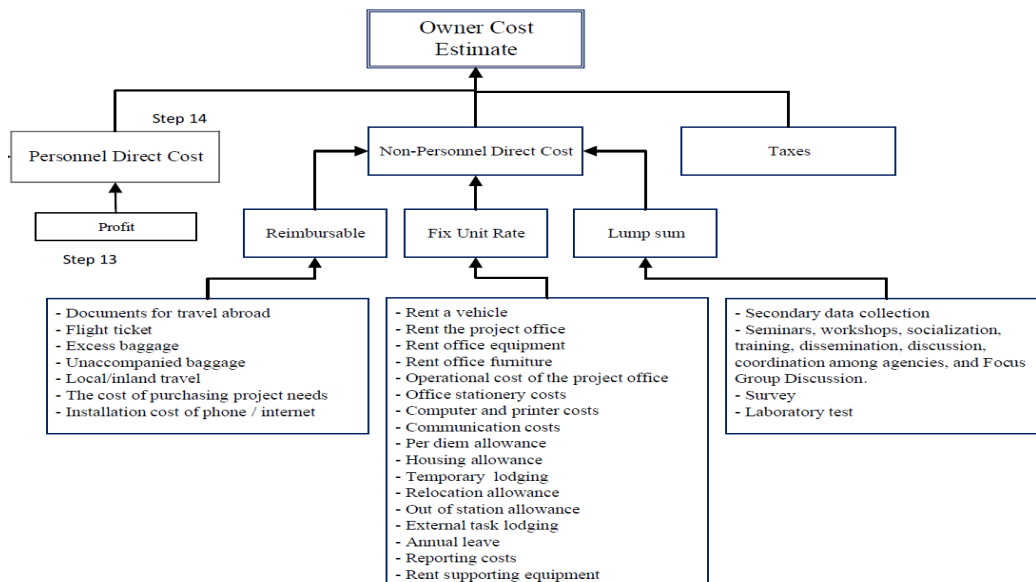
Penelitian ini dilakukan atas dasar kebutuhan untuk meningkatkan validitas model Harga Perkiraan Sendiri yang digunakan oleh Sholih et. al untuk mengestimasi harga sebuah proyek pengembangan perangkat lunak. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan agar model Harga Perkiraan Sendiri bisa digunakan secara luas dan dipercaya untuk digunakan sebagai *tools* yang dapat mengestimasi harga proyek dengan baik.

2.2. Dasar Teori

Pada sub-bab ini berisikan dasar teori atas istilah-istilah ilmiah dan teori ilmiah dalam pengerjaan tugas akhir ini oleh penulis yang akan dijelaskan lebih lanjut.

1.1.1 2.2.1. Owner Estimate Cost

Harga Perkiraan Sendiri atau Owner Estimate Cost adalah metode yang dilakukan berdasarkan aturan dari pemerintah untuk menentukan harga penawaran pada barang maupun jasa. HPS sebaiknya tidak terlalu rendah karena akan membuat suplier menjadi ragu untuk membelinya, sehingga usaha untuk melelang barang/jasa menjadi berulang-ulang. Sebaliknya, HPS pun tidak boleh terlalu tinggi karena semakin tinggi nilai HPS berpotensi untuk memberikan kerugian negara yang cukup besar dan membuang-buang sumber daya pemerintah[9]. Berikut adalah diagram cara perhitungan OEC :



Gambar 2. Diagram Perhitungan Owner Estimate Cost

Personel Direct Cost akan dihitung berdasarkan *Effort Distribution* yang telah didefinisikan dari penelitian sebelumnya pada aplikasi berskala kecil-menengah[6]. Sedangkan Non Personel Direct Cost merupakan jumlah dari semua biaya yang secara aktual dikeluarkan dalam aktivitas mengerjakan proyek IT. Contoh contoh Non-Personal Direct cost ada tiga kategori, yaitu :

- a) Reimbursable
Reimbursable adalah pengeluaran-pengeluaran pendukung kegiatan utama yang dapat digantikan asalkan bukti pembayaran untuk mengganti uang tersebut terdokumentasikan dengan baik. Contohnya adalah : tiket pesawat, biaya pemasangan telepon, biaya internet, biaya kelebihan bagasi, dan lain-lain.
- b) Lumpsum
Lumpsum adalah pengeluaran aktual dari proyek tidak memiliki laju karena merupakan pengeluaran dengan batas waktu yang lebih terbatas dan sempit. Contohnya adalah : biaya pengujian laboratorium, biaya survey, biaya pengadaan seminar dan event lainnya, dan lain-lain.
- c) Fixed Unit Rate
Fixed unit rate adalah pengeluaran aktual dari proyek yang memiliki laju yang diestimasi dengan biaya dengan unit dan volume yang tetap. Contohnya adalah : Biaya gedung kantor, biaya furnitur kantor, biaya komputer dan printer, biaya rumah dinas, biaya mobil dinas, dan lain-lain.

Berdasarkan website Kementrian Keuangan[10], Harga perkiraan sendiri (atau Owner Estimate Cost) perlu dilakukan karena memiliki banyak manfaat, yaitu sebagai berikut:

- a) Sebagai alat untuk menilai kewajaran penawaran pengadaan aplikasi.

- b) Sebagai dasar untuk menetapkan batas tertinggi penawaran yang sah.
- c) Sebagai dasar untuk alat negosiasi harga dalam Pengadaan Langsung dan Penunjukan Langsung.
- d) Sebagai dasar untuk menetapkan besaran nilai jaminan atas penawaran (1-3% dari Harga Perkiraan Sendiri).

2.2.2 Magnitude of Relative Error

Dalam mengevaluasi estimasi usaha dan biaya dengan data aktual, ada banyak cara untuk mencarinya. Salah satu metode untuk memvalidasi akurasi model estimasi adalah Magnitude of Relative Error. Magnitude of Relative Error (MRE) adalah metode yang menghitung akurasi data dengan menghitung rata rata usaha dan biaya dari setiap proyek dibagi dengan data aktual. Rumus dari MRE adalah seperti ini[11]:

$$MRE = \frac{|Actual\ a_i - Predicted\ a_i|}{Actual\ a_i} \dots \dots \dots (10)$$

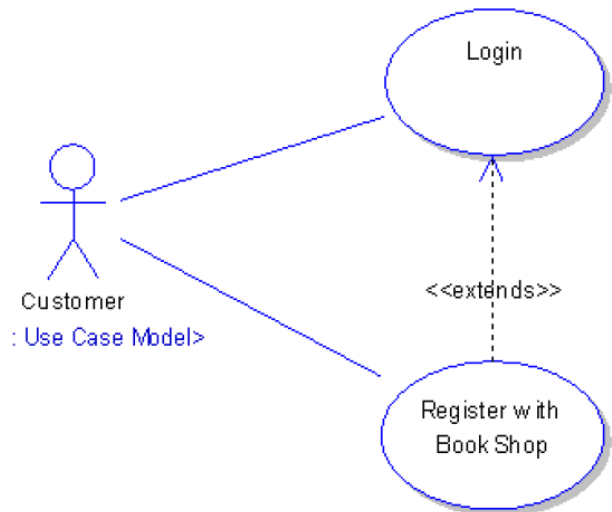
Dimana :

a_i = Effort atau Cost

Nilai MRE yang didapat merupakan nilai untuk satu proyek. Untuk menilai banyak proyek, MRE seluruh proyek dijumlah terlebih dahulu lalu dicari rata ratanya dengan dibagi jumlah proyek yang telah di observasi.

2.2.3 Use Case

Use case dalam use case model adalah representasi sebuah unit diskrit dalam interaksi antara sebuah atau lebih dari satu aktor dengan sebuah atau lebih dari satu sistem. Sebuah use case adalah sebuah unit fungsional dalam sebuah aplikasi seperti fungsi login, atau kirim pesan. Sebuah use case memiliki deskripsi akan apa fungsi tiap use case, dan setiap use case dapat memasukkan use case lain dengan fungsi berbeda yang memiliki cara kerjanya sendiri dengan meng-extend nya.[12]



Gambar 3 Contoh use case dengan extend

2.2.4 Effort Estimation

Effort estimation merupakan aktivitas manajemen dalam memprediksi jumlah usaha yang paling realistis dibutuhkan untuk mengembangkan dan memelihara perangkat lunak, biasanya dihitung dalam person-hour atau sejumlah uang. Metode untuk menentukan usaha yang diperlukan salah satunya adalah metode Use Case Point. Banyak juga metode lain yang dapat digunakan dalam effort estimation, seperti Function Point dan COCOMO. Pengetahuan akan perkiraan usaha masih belum bisa memastikan sebuah perusahaan dapat memecahkan tantangan dalam merencanakan biaya yang diperlukan untuk mengembangkan sebuah perangkat lunak atau proyek IT secara umum. Tetapi telah diketahui sebuah perusahaan yang mengikuti cara cara berikut dapat lebih menguasai ketepatan dalam perkiraan usaha pengembangan perangkat lunak[13]:

- a) Mengembangkan model yang sederhana dengan konteks yang digunakan dalam lingkup lokal digabung dengan metode para ahli.
- b) Menggunakan kegagalan perhitungan pada sejarah pengembangan untuk menetapkan interval usaha minimal dan maksimal.
- c) Menghindari informasi perkiraan yang tidak relevan.
- d) Membuat checklist yang khusus untuk perusahaan.
- e) Membiarkan setiap kelompok kerja untuk dapat memastikan kebebasannya dalam membuat proses perkiraan.
- f) Tidak menggunakan informasi perkiraan yang tidak lengkap yang muncul pada awal proyek.

2.2.5 Effort Distribution

Effort Distribution adalah distribusi usaha yang dialokasikan berdasarkan siklus hidup pengembangan perangkat lunak. Ada dua tipe aktivitas yang dilakukan dalam siklus hidup pengembangan perangkat lunak, yaitu : 1) Software phase dimana fase ini berisikan aktivitas-aktivitas yang dilakukan semenjak perencanaan sampai ke implementasi, dan 2) Ongoing life-cycle activities dimana aktivitas pada fase ini adalah aktivitas lain yang berjalan beriringan dengan aktivitas Software phase berjalan, seperti monitoring dan dokumentasi. Berikut adalah tabel aktivitas apa saja yang dilakukan pada tiap fase[6]:

Tabel 1 Tabel Aktivitas pada Software Phase

| Aktivitas | %Effort (small-medium scale) | %Effort (big- medium scale) |
|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Software Phase | | |
| Requirement | 1.6 | 7.5 |
| Specification | 7.5 | 7.5 |
| Design | 6 | 10 |
| Implementation | 52 | 10 |

| Aktivitas | %Effort (small-medium scale) | %Effort (big- medium scale) |
|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Acceptance & Deployment | 5.5 | 7.5 |
| Total | 72.6 | 42.5 |

Tabel 2 Tabel Aktivitas pada Ongoing life-cycle Phase

| Aktivitas | %Effort (small-medium scale) | %Effort (big- medium scale) |
|---------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Ongoing life-cycle Phase | | |
| Project Management | 3.8 | 8.3 |
| Configuration Management | 4.3 | 4.16 |
| Documentation | 8.4 | 4.16 |
| Training | 1 | 4.16 |
| Evaluation & Testing | 9.9 | 36.68 |
| Total | 27.4 | 57.46 |

2.2.6 Use Case Point

Merupakan sebuah teknik estimasi usaha perangkat lunak yang digunakan untuk memperkirakan ukuran perangkat lunak dalam proyek pengembangannya agar peneliti atau praktisi dapat menimbang berat biaya yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi. Teknik ini digunakan dengan menghitung bobot kompleksitas untuk setiap use case yang digunakan oleh aplikasi yang sedang atau telah dikembangkan oleh perusahaan. Setelah ditemukan kompleksitas setiap use case, berikutnya peneliti harus melakukan survei ke pengembang untuk mencari grade dari Environmental dan Technical Factor yang dianggap krusial bagi pengembang dan dikalikan dengan bobot yang sudah terdefiniskan. Setelah semuanya selesai, barulah estimasi usaha dapat dihitung menggunakan kompleksitas use case dan hasil survey tersebut[14].

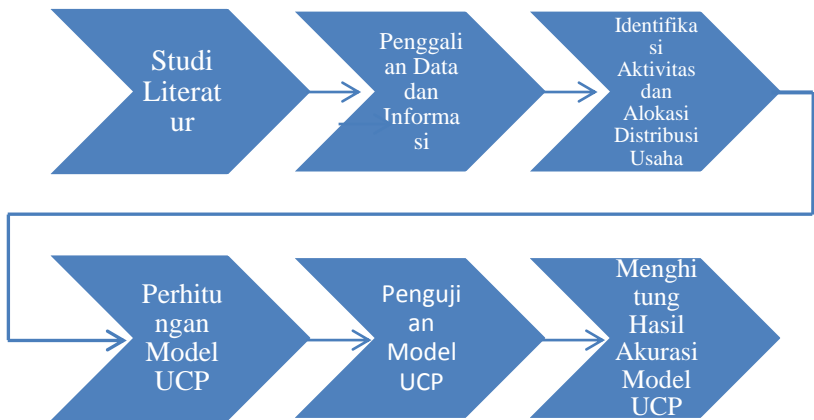
(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

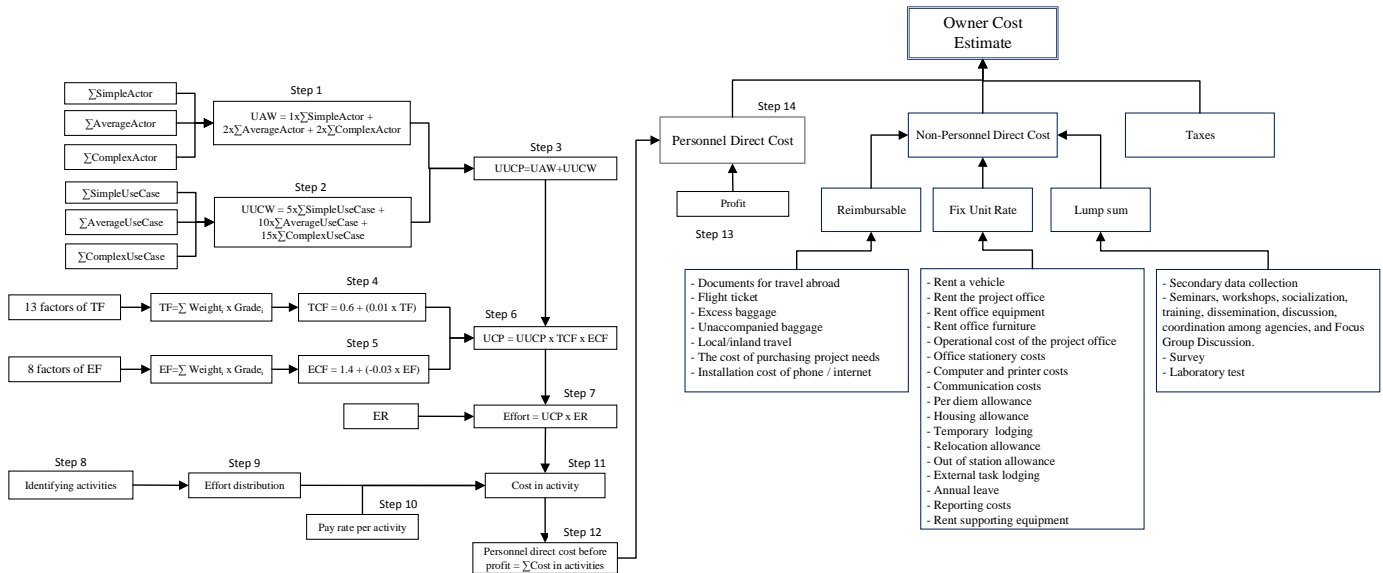
Pada bab ini menjelaskan terkait metodologi yang akan digunakan sebagai pedoman langkah-langkah untuk menyelesaikan penelitian tugas akhir ini.

3.1 Diagram metodologi

Berikut adalah langkah langkah yang dilakukan oleh peneliti dalam mengerjakan laporan proposal Tugas Akhir.



Gambar 4 Diagram Metodologi Pengerjaan Proposal Tugas Akhir



Gambar 5 Metode UCP dengan model OEC

3.2 Rincian Input dan Output Metodologi

Berikut adalah rincian dari tahapan apa saja yang akan dilakukan oleh penulis, input apa saja yang akan digunakan oleh penulis, dan apa saja outputnya.

Tabel 3 Rincian Input dan Output Metodologi Penelitian

| No | Langkah Penelitian | Tujuan | Rincian | Input | Ouput |
|----|---------------------------|--|---|--|--|
| 1 | Identifikasi Permasalahan | Pada tahap ini, akan dilakukan studi literatur mengenai metode Use Case Point dan Owner Estimate Cost. | Sebagai bahan pembelajaran bagi penulis sebelum melakukan penelitian . | Buku literatur, jurnal ilmiah, website pemerintah, dan data statistik. | Latar belakang dan dasar teori proposal tugas akhir. |
| 2. | Pengumpulan Data | Wawancara dengan calon perusahaan pengembangan aplikasi android. | Untuk mendapatkan data aktual usaha dan biaya yang dikeluarkan selama pengembangan proyek IT. | Data aktual perusahaan, use case, aktor use case. | Actual Effort & Actual Cost, Unadjusted Actor & Use Case Weight, Non Personel Direct Cost. |
| | | Memberikan pengemb | Untuk mendapatkan nilai | Hasil kuesioner | Nilai TCF & ECF. |

| No | Langkah Penelitian | Tujuan | Rincian | Input | Ouput |
|----|---|---|--|--|-----------------------------|
| | | ang kuesione r untuk dijawab terkait dengan faktor teknis dan lingkungan dalam pengembangan aplikasi. | Technical & Environm ent Complexity Factor (TCF & ECF) sebagai salah satu elemen perhitungan UCP | | |
| 3. | Menghit ung Nilai Distribusi Usaha | Menghit ung effort distribusi on masing masing proyek. | Untuk mendapat kan Effort Distributi on pada setiap proyek | Data aktual usaha perusah aan. | Effort Distri- -bution |
| 4. | Tahap Perhitung an Estimasi Biaya dan Usaha | Pada tahap ini, penulis akan menyusun tahapan-tahapan dalam menghit ung estimasi | Untuk mendapat kan nilai Effort dan OEC | Effort Distri- bution, data biaya aktual, Unadjus ted Actor & Use Case Weight. | Unadjust ed Use Case Point. |

| No | Langkah Penelitian | Tujuan | Rincian | Input | Ouput |
|----|--------------------|-----------------------------------|---|--|---|
| | | usaha dan biaya dengan metode UCP | | | |
| | | | Menghitung nilai Use Case Point (dihitung dalam effort, dengan satuan manhours). | Unadjusted Use Case Point, TCF & ECF. | Nilai Effort pada setiap proyek. |
| | | | Mencari nilai Personal Direct Cost. | Pay rate/gaji per jam setiap personil perusahaan, Effort, Effort Distribution. | Pay rate dan Effort Distribution akan menghasilkan Cost in Activity, yang lalu jika dikalikan dengan Effort, akan menghasilkan Personal |

| No | Langkah Penelitian | Tujuan | Rincian | Input | Ouput |
|----|------------------------------|---|---|--|--|
| | | | | | Direct Cost. |
| | | | Menghitung Owner Estimate Cost keseluruhan | Personal Direct Cost, Non Personel Direct Cost, profit, dan pajak. | Keseluruhan input dijumlah dan akan menghasilkan Owner Estimate Cost. |
| 5. | Validasi Keakuratan Estimasi | Pada tahap ini, semua nilai telah didapatkan. Berikutnya adalah mencari akurasi dari model yang sedang diujikan ke aplikasi perusahaan. | Menghitung Magnitude of Relative Error dengan menggunakan data aktual dan data prediksi | Effort (manhours), Owner Estimate Cost. | Magnitude of Relative Error, dan rata-rata dari seluruh MRE per observasi. |

3.3 Uraian metodologi

Pada sub-bab ini akan dijelaskan secara rinci metodologi untuk menghitung estimasi usaha, estimasi harga, dan keakuratan model metodologi estimasi pada pengembangan aplikasi android.

3.3.1 Identifikasi permasalahan

Tahap analisis permasalahan adalah tahap untuk melakukan analisis permasalahan yang ada dalam pengembangan software pada sejumlah aplikasi proyek mahasiswa. Untuk mengetahui kondisi dalam pengembangan software pada sejumlah aplikasi proyek mahasiswa dilakukan proses wawancara dengan masing masing mahasiswa pengembang aplikasi dan dilakukan pengamatan langsung di lokasi maupun secara online.

3.3.2 Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data, penulis mengumpulkan informasi yang nantinya digunakan untuk mencari data terkait dengan permasalahan yang ada. Pengumpulan data dan informasi sendiri dilakukan dengan cara membaca referensi dari buku dan penelitian-penelitian, dan melakukan wawancara dan survey terhadap perusahaan yang dituju. Tujuan dari tahap ini agar penulis dapat mendapatkan data yang sesuai untuk menyelesaikan permasalahan tugas akhir.

3.3.3 Perhitungan UCP

Tahap perhitungan UCP bertujuan untuk mencari nilai UCP untuk mengestimasi effort yang dilakukan dalam pengembangan software perusahaan. Untuk proses yang lebih lengkapnya adalah sebagai berikut ini:

3.3.3.1 Perhitungan Actual Effort

Tahap ini mengkalkulasikan actual effort dari proyek yang bersangkutan setelah mendapatkan data dari proyek yang telah dilakukan sebelumnya.

3.3.3.2 Perhitungan *Unadjusted Use Case Point*

Berdasarkan hasil interview dan dokumen yang menuliskan use case, actors, faktor teknis dan lingkungan proyek, akan

dihitung *Use Case Point* dengan pertama mencari *Unadjusted Use Case Weight* dan *Unadjusted Actor Weight*. Pembobotan pada tiap *use case* dilakukan untuk menghitung setiap aktor/*use case* berdasarkan parameter yang telah ditentukan oleh Karner[15]. Berikut adalah tingkat kompleksitas dengan bobotnya masing-masing :

Tabel 4 Unadjusted Actor Weight

| Tipe Aktor | Bobot | Deskripsi |
|-------------------|--------------|--|
| Simple | 1 | Berinteraksi dengan command line |
| Average | 2 | Berinteraksi dengan protokol seperti HTTP atau TCP/IP, dsb |
| Complex | 3 | Berinteraksi dengan GUI atau Web page |

Tabel 5 Unadjusted Use Case Weight

| Tipe Use Case | Bobot | Deskripsi |
|----------------------|--------------|---------------------------------------|
| Simple | 5 | Menggunakan paling banyak 3 transaksi |
| Medium | 10 | Menggunakan 4 sampai 7 transaksi |
| Complex | 15 | Menggunakan lebih dari 7 transaksi |

Selanjutnya, perhitungan UUCP adalah menggunakan rumus sebagai berikut:

$$UUCP = total\ UAW + total\ UUCW \dots \dots \dots (1)$$

Diketahui :

UUCP = Unadjusted Use Case Point

total UAW = bobot aktor UAW x jumlah aktor

total UUCW = bobot use case UUCW x jumlah use case

3.3.3.3 Perhitungan Technical Complexity Factors dan Environmental Complexity Factor

Setelah selesai mendapatkan Unadjusted Use Case Point, selanjutnya dicari Technical dan Environmental Complexity Factor berdasarkan parameter yang telah ditentukan bersama dengan penilaian yang dilakukan oleh manajer proyek, lalu dikalikan dengan bobot masing masing TCF dan ECF.

Tabel 6 Bobot Technical Complexity Factor

| No | Technical Complexity Factor | Bobot |
|-------|---|-------|
| TCF01 | Distributed System Required | 2 |
| TCF02 | Response time is important | 1 |
| TCF03 | End user efficiency | 1 |
| TCF04 | Complex internal processing required | 1 |
| TCF05 | Reusable Code Must be a focus | 1 |
| TCF06 | Installation Ease | 0.5 |
| TCF07 | Operation Ease (usability) | 0.5 |
| TCF08 | Cross-platform support (portability) | 2 |
| TCF09 | Easy to change (changeability) | 1 |
| TCF10 | Highly Concurrent | 1 |
| TCF11 | Custom Security | 1 |
| TCF12 | Provide direct access for third parties | 1 |

| | | |
|-------|---------------|---|
| TCF13 | User Training | 1 |
|-------|---------------|---|

Berikut adalah tabel yang menunjukkan bobot untuk Environmental Complexity Factor :

Tabel 7 Bobot Environmental Complexity Factor

| No | Environmental Complexity Factor | Bobot |
|------|---|-------|
| EF01 | Familiarity with development process used | 1.5 |
| EF02 | Application experience | 0.5 |
| EF03 | OO Programming Experience | 1 |
| EF04 | Lead Analyst Capability | 0.5 |
| EF05 | Motivation | 1 |
| EF06 | Stable Requirements | 2 |
| EF07 | Part Time Staff | -1 |
| EF08 | Difficult Programming Language | -1 |

Untuk setiap Complexity Factor, akan ada interview dengan seorang ahli. Setiap satu pertanyaan akan merepresentasikan pertanyaan setiap poin pada Technical dan Environmental Complexity Factor. Penilaian interview akan diberi range dari 0 sampai 5 dimana 0 adalah sangat tidak relevant dan nilai 5 adalah sangat relevan. Setelah didapatkan nilai untuk setiap pertanyaan, maka akan digunakan rumus berikut:

- a. Untuk Technical Complexity Factors

$$TCF = C1 + C2 \sum_{i=1}^{13} Wi * Fx \dots \dots \dots (2)$$

Diketahui :

C1 = konstanta (0.6)

C2 = konstanta 2 (0.01)

W = bobot faktor teknis

Fx = hasil interview pada faktor teknis ke-x

- b. Untuk Environmental Complexity Factors:

$$ECF = C1 + C2 \sum_{i=1}^8 Wi * Fx \dots \dots \dots (3)$$

Diketahui :

C1 = konstanta (1.4)

C2 = konstanta (-0.03)

W = bobot faktor lingkungan

Fx = hasil interview pada faktor lingkungan ke-x

Untuk membuat pertanyaan interview, cukup dengan merubah kalimat faktor teknis maupun lingkungan menjadi kalimat tanya. Berikut adalah contoh pertanyaan interview yang akan ditujukan kepada ahli.

Tabel 8 Contoh Kuesioner Technical dan Complexity Factor

| No | Pertanyaan Technical Complexity Factor | Penilaian | | | | | |
|-----|---|-----------|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| F01 | Apakah sistem yang diperlukan sudah terdistribusi dengan baik? | | | | | | |
| F02 | Seberapa pentingkah response time dari aplikasi? | | | | | | |
| F03 | Pentingkah membuat aplikasi yang lebih efisien bagi end user? | | | | | | |
| F04 | Apakah algoritma yang bekerja harus kompleks? | | | | | | |
| F05 | Haruskah reusable code untuk diterapkan dalam aplikasi? | | | | | | |
| F06 | Seberapa pentingkah kemudahan instalasi aplikasi bagi end user? | | | | | | |
| F07 | Seberapa pentingkah kemudahan penggunaan bagi end user? | | | | | | |
| F08 | Apakah aplikasi perlu dikembangkan untuk dapat digunakan dalam berbagai macam platform? | | | | | | |
| F09 | Seberapa perlukah diterapkannya fitur bagi end user untuk kostumisasi aplikasi? | | | | | | |
| F10 | Seberapa perlukah aplikasi dapat mengerjakan banyak transaksi dalam satu waktu? | | | | | | |
| F11 | Haruskah dibangun sebuah sistem pengamanan sendiri untuk aplikasi? | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|---|--|--|--|--|--|--|
| F12 | Seberapa banyak kode Third party yang akan diakses oleh aplikasi? | | | | | | |
| F13 | Seberapa banyak latihan yang diperlukan user untuk menguasai aplikasi | | | | | | |

3.3.4 Perhitungan Nilai Effort

Setelah didapatkan nilai Actual Effort dan juga Use Case Point menggunakan metode yang telah dijelaskan sebelumnya, berikutnya akan dihitung nilai dari Effort pada pengembangan software perusahaan.

Rumus untuk menghitung UCP dan Effort yang baru adalah :

$$UCP = TCF * ECF * UUCP \dots \dots \dots (4)$$

$$Effort = Effort Rate * UCP \dots \dots \dots (5)$$

3.3.5 Perhitungan Estimasi Biaya

Setelah didapat nilai effortnya, berikutnya dicari terlebih dahulu *effort distribution*-nya, lalu berikutnya total effort untuk setiap aplikasi dikalikan oleh % *distribution per project size* pada Tabel 2.2-1. Maka akan didapatkan *effort value* per aktivitas per aplikasi. Untuk mencari *effort distribution*, pertama diperlukan *actual effort* yang telah dilakukan sebelumnya. *Actual effort* tersebut akan ditotal seluruhnya dan dicari persentasenya dari keseluruhan, inilah yang disebut dengan *effort distribution*. Untuk memberi keakuratan dalam perhitungan effort value per aktivitas setelah didapatkan *effort distribution*nya, selanjutnya akan dijabarkan kembali untuk setiap jabatan per % *distribution*nya seperti contoh dibawah ini :

Tabel 9 Contoh Effort Distribution dengan menjabarkan jabatan pekerja untuk setiap aktivitas

| No | | Jabatan Pekerja | | | | | | Total Effort |
|----|--|-----------------|------------------------|-------------|----------------|-------------------|--------------|--------------|
| | | Project Manager | System Analyst/ Design | Programmer | System Testing | Technical Support | Dokumentator | |
| 1 | Software Development | | | | | | | |
| A | Requirement | | | | | | | |
| | Survey ke SKPD terkait | 0.3% | 0.4% | 0.7% | 0.2% | 0.2% | | 1.7% |
| | Analisis Proses Bisnis berdasarkan kebutuhan aplikasi | 0.5% | 0.5% | | | | | 1.0% |
| | Rapat hasil analisis berdasarkan kebutuhan User | 0.5% | 0.3% | 0.8% | | | | 1.6% |
| | Total Mandays Requirement | 1.3% | 1.2% | 1.5% | 0.2% | 0.2% | 0.0% | 4.3% |
| B | Specification & Design | | | | | | | |
| | Pembuatan Prototype | | | | | | | |
| | Desain | | | | | | | |
| a | Pemilihan desain template | 0.3% | 0.3% | 1.0% | | | | 1.6% |
| b | Membuat perancangan desain sesuai dengan analisis kebutuhan User | 0.5% | 0.7% | | | | | 1.2% |
| c | Membuat desain sesuai perancangan | 0.5% | 0.8% | 0.1% | | | | 1.5% |
| | Build Prototype | | | | | | | |
| a | Membuat <i>prototype</i> sesuai desain analisis kebutuhan | 1.0% | 1.3% | 3.4% | | | | 5.6% |
| b | Membuat desain <i>input</i> dan <i>ouput prototype</i> | | 0.8% | 1.6% | | | | 2.5% |
| c | Melakukan <i>testing input - output prototype</i> | | 0.4% | 1.0% | 0.4% | | | 1.8% |
| | Evaluasi User | | | | | | | 0.0% |
| a | Sosisalisasi hasil <i>prototype</i> | 0.5% | 0.3% | 1.4% | 0.3% | | | 2.6% |
| b | Melakukan evaluasi <i>prototype</i> dengan User | 0.3% | 0.3% | 0.7% | 0.2% | | | 1.5% |
| | Total Mandays Specification & Design | 3.1% | 5.0% | 9.2% | 0.9% | 0.0% | 0.0% | 18.3% |

Berikut adalah rumus dari perhitungan *effort value* per aktivitas per aplikasi per jabatan:

$$\begin{aligned} & \textbf{Effort value aktivitas} \\ &= \textbf{Effort} * \% \textbf{distribution} \dots \dots \dots (6) \end{aligned}$$

3.3.6 Perhitungan Biaya per aktivitas

Setelah didapat nilai *effort value* per aktivitas, berikutnya nilai ini akan dikalikan dengan payrate (IDR/hour) dan indeks provinsi dimana tempat aplikasi tersebut dikembangkan. Berikut adalah rumus dari perhitungan biaya per aktivitas :

$$\begin{aligned} & \textbf{Biaya per aktivitas} = \textbf{Effort per aktivitas} * \\ & \textbf{pay rate} * \textbf{indeks} \dots \dots \dots (7) \end{aligned}$$

3.3.7 Perhitungan Personal Direct Cost

Biaya per aktivitas yang telah ditemukan nilainya pada step sebelumnya akan di total dan akan menjadi Persona Direct Cost sebelum ditambahkan persen profit yang akan diambil dari proyek IT tersebut. Setelah itu barulah ditambah berapa persen profit yang akan diambil keuntungannya. Berikut adalah rumus untuk Personal Direct Cost :

$$\textbf{Personal Direct Cost awal}$$

$$= \sum_i^n \textbf{Biaya per aktivitas} \dots \dots \dots (8)$$

$$\textbf{Personal Direct Cost}$$

$$\begin{aligned} &= \textbf{Personal Direct Cost} \\ &+ \textbf{profit} \dots \dots \dots (9) \end{aligned}$$

3.3.8 Perhitungan Non-Personal Direct Cost

Pada tahap ini, akan dihitung semua biaya yang dikeluarkan oleh pengembang akibat dari tuntutan pasar dan kebijakan pemerintah, dan semua pengeluaran yang dapat dipertanggung jawabkan dengan nota maupun bukti pembayaran lainnya.

Dijumlah semuanya, lalu akan didapatkan nilai dari Non Personel Direct Cost per proyek.

3.3.9 Perhitungan Owner Estimate Cost

Setelah semua elemen didapat, berikutnya adalah menghitung Owner Estimate Cost itu sendiri. Owner Estimate Cost dihitung pertama dengan menjumlahkan Personel Direct Cost yang sudah dihitung dengan profit, dengan Non Personel Direct Cost. Hasilnya adalah Owner Estimate Cost pra pajak. Berikutnya, Owner Estimate Cost dikalikan dan dijumlah dengan persen pajak sesuai dengan kebijakan negara (pada kasus ini, pajak sejumlah 10 persen).

3.3.10 Perhitungan Keakuratan Model Owner Estimate Cost Menggunakan Metode MRE

Setelah didapatkan Owner Estimate Cost dan Effort Estimate pada keseluruhan proyek aplikasi, berikutnya adalah memvalidasi apakah model Owner Estimate Cost menggunakan metode Use Case Point sudah akurat atau belum. Cara untuk memvalidasinya adalah menggunakan Magnitude of Relative Error (MRE). Hasil dari MRE tersebut, akan didapatkan keakuratan model dimana semakin kecil nilai dari MRE, semakin akurat model tersebut.

3.3.11 Penyusunan Tugas Akhir

Setelah semua proses dalam penelitian mengenai estimasi effort yang dilakukan dalam pengembangan software sejumlah aplikasi proyek mahasiswa selesai, selanjutnya dimulailah proses penyusunan laporan tugas akhir. Keluaran dari tahap ini adalah sebuah dokumentasi pengerjaan tugas akhir penulis yang dibuat dalam sebuah buku.

BAB IV PERANCANGAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai hal-hal yang terkait dengan perancangan penelitian Tugas Akhir, mulai dari rancangan penelitian hingga rencana pelaksanaan.

4.1 Perancangan Eksperimen Penelitian

Penelitian ini akan melibatkan satu perusahaan bernama CV Ouline Group. Penelitian akan dilakukan dengan mencari keakuratan model estimasi pada 5 aplikasi android yang telah selesai dikembangkan oleh perusahaan. Penelitian ini dilakukan karena keakuratan model estimasi harga belum pernah sebelumnya diujikan terhadap aplikasi berbasis android.

4.2 Identifikasi Aplikasi Perusahaan

Untuk melakukan identifikasi pada aplikasi perusahaan yang akan diteliti, metode yang akan dilakukan adalah melalui survey dan wawancara. Pihak yang akan diwawancarai adalah Ibu Nuning selaku Chief Marketing Officer pada CV Ouline Group yang memiliki pemahaman mengenai keuangan dan profil singkat aplikasi yang akan diteliti.

Berdasarkan hasil wawancara yang sudah dilakukan, telah didapatkan informasi berupa aplikasi apa saja yang bisa diteliti. Terdapat 5 aplikasi yang telah dikerjakan oleh CV Ouline Group, yaitu :

1. Kasir Pintar.
2. Studylicious
3. Sily
4. Trans ITS
5. Simonag

Berikut adalah Tabel yang menjabarkan aplikasi apa saja yang akan diteliti, dan teknologi apa yang digunakan dalam pengembangannya.

Tabel 10. Detail Aplikasi yang Diteliti

| No | Nama Aplikasi | Deskripsi Singkat | Teknologi yang Digunakan |
|-----------|----------------------|---|---|
| 1 | Kasir Pintar | Membantu pengelolaan keuangan usaha perorangan/kelompok | Native Android , PHP, mySQL, HTML,CSS,JS |
| 2 | Studylicious | Membantu kegiatan belajar mengajar antara siswa dan guru menjadi lebih menyenangkan | Native Android , PHP, mySQL, HTML,CSS,JS |
| 3 | Sily | Membantu masyarakat Lamongan untuk cek infrastruktur dan layanan apa saja yang ada dan tersedia di Lamongan | Native Android , PHP, mySQL, HTML,CSS,JS |
| 4 | Trans ITS | Membantu mahasiswa ITS dalam melakukan pengecekan bus ITS dan melihat jalur yang dilalui oleh bus pada suatu waktu | Native Android, SQL |
| 5 | SIMONAG | Membantu Kementrian BUMN untuk melakukan monitoring terhadap kegiatan sponsorship perusahaan perusahaan BUMN dalam Asian Games 2018, dan juga memberi fasilitas | Native Android, PHP, mySQL, HTML, CSS, JS |

| No | Nama Aplikasi | Deskripsi Singkat | Teknologi yang Digunakan |
|----|---------------|--|--------------------------|
| | | terhadap perusahaan BUMN untuk mengatur kegiatan sponsorship maupun kegiatan lain yang berhubungan dengan Asian Games 2018 | |

Dari hasil wawancara pada Ibu Nuning juga, penulis telah mendapatkan berbagai data mengenai keuangan perusahaan yang terkait dalam pengembangan perangkat lunak, yaitu :

1. Harga aktual untuk setiap aplikasi
 Dari hasil wawancara, telah diketahui harga actual pada tiap aplikasi yang akan diteliti. Hasil wawancara ini akan digunakan untuk menghitung Personel Direct Cost yang akan dijelaskan pada sub bab berikutnya.
2. Usaha aktual untuk setiap aplikasi
 Dari hasil wawancara, akan ditemukan aktivitas aktivitas yang sama dengan aktivitas pada fase pengembangan model Waterfall. Hasil wawancara menyebutkan total jam kerja untuk setiap pengerjaan aplikasi. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan menggunakan distribusi usaha yang ditetapkan oleh Primandari[6].
3. Gaji karyawan
 Dari hasil wawancara, telah diketahui pula berapa Ouline menggaji karyawan yang ikut dalam pengerjaan proyek aplikasi yang diteliti yang lalu akan dikategorikan menjadi tiap jabatan. Hasilnya akan digunakan untuk dirata-rata sebagai acuan *payrate* pada perusahaan Ouline.
4. Harga kontrak kantor Ouline per tahun
 Data yang akan dicari melalui wawancara berikutnya adalah harga kontrak kantor Ouline per tahun. Setelah dilakukan wawancara, hasilnya akan digunakan bersamaan dengan biaya

operasional Ouline perbulannya untuk menghitung Non Personel Direct Cost.

5. Biaya operasional per bulan

Data yang akan dicari melalui wawancara berikutnya adalah biaya operasional yang dibayarkan oleh Ouline per bulan. Setelah dilakukan wawancara, hasilnya akan digunakan bersamaan dengan harga kontrak kantor per tahun untuk menghitung Non Personel Direct Cost.

4.3 Rancangan Penggalian Data

Pada bagian ini, akan dijelaskan secara rinci hal-hal apa saja yang akan dilakukan dalam menghitung nilai use case point dan mencari estimasi harga aplikasi dengan metode HPS.

4.3.1 Identifikasi Use Case Aplikasi

Pertama, untuk mencari tau nilai use case point penulis harus mengetahui terlebih dahulu seluruh aktor dan use case pada aplikasi yang akan diuji. Setelah diketahui seluruh aktor dan use case yang ada pada aplikasi, setiap aktor dan use case akan diberi bobot masing masing sesuai dengan tingkat kompleksitasnya (Tabel 4 dan Tabel 5). Jumlah tipe use case dan aktor yang sama akan dikalikan dengan nilai bobotnya, lalu akan didapat nilai UUCP (Unadjusted Use Case Point).

4.3.2 Mewawancara Perusahaan akan Technical dan Environmental Complexity Factor

Selanjutnya, penulis akan mewawancara pegawai perusahaan untuk mencari tahu nilai Technical Complexity Factor dan Environmental Complexity Factor. Nilai tersebut lalu akan dikalikan dengan bobot masing masing kategori pertanyaan sesuai dengan Tabel 6 dan Tabel 7. Jika telah didapat nilai TCF dan ECF, nilai kedua faktor ini akan dikalikan dengan nilai UUCP pada tahap sebelumnya untuk mencari nilai Use Case Point per aplikasi. Setelah nilai Use Case Point didapat, UCP akan dikalikan dengan ER sebesar 8.2 sehingga didapatkan nilai Effort dari aplikasi yang diuji.

4.3.3 Mewawancara Perusahaan akan Actual Effort dan harga tiap Aplikasi

Sesi wawancara yang berikutnya akan ditekankan pada pencarian Effort Distribution dan Actual Cost. Hal ini dilakukan dengan mewawancari pegawai perusahaan akan *actual effort and cost* yang telah dilakukan pegawai dalam mengembangkan proyek tersebut. Hasilnya adalah berupa persentase effort untuk setiap aktivitas dan juga mendapatkan Personel Direct Cost dalam pengembangan proyek yang akan digunakan untuk menghitung biaya per aktivitas.

4.3.4 Mewawancara Perusahaan akan Detail Keuangan Perusahaan

Sesi wawancara yang berikutnya akan ditekankan pada data-data keuangan CV Ouline Group. Hal-hal yang akan ditanyakan adalah mengenai apa saja teknologi yang diinvestasikan perusahaan dalam menyelesaikan tiap proyek aplikasi tersebut, harga yang ditawarkan pada tiap aplikasi, berapa harga sewa bangunan perbulan, dan berapa biaya operasional perusahaan perbulan. Pertanyaan-pertanyaan ini akan digunakan untuk membantu menghitung Personel Direct Cost.

4.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah seperangkat peralatan pendukung yang digunakan oleh peneliti untuk membantu mengerjakan penelitian. Pada penelitian ini, instrument yang akan digunakan adalah interview protocol dan kuesioner.

4.4.1 Interview Protocol

Interview protocol dibentuk atas dasar kebutuhan peneliti akan data dan keterangan yang ingin diambil dari objek penelitian terkait. Interview protocol dibentuk dengan membuat daftar pertanyaan wawancara dimana pewawancara bebas untuk menjelajah lebih dalam terkait subjek yang ditanyakan[16]. Interview protocol ini akan berisi tentang data umum perusahaan, yang akan ditujukan kepada Ibu Nuning selaku

Chief Marketing Officer pada CV Ouline Group. Berikut adalah poin penting yang akan digali oleh pewawancara:

Tabel 11. Detail Interview Protocol

| Hal | Informasi | Detail |
|--------------------|--|--|
| Operasional | Usaha aktual yang dilakukan perusahaan dalam pengerjaan aplikasi | Jumlah pekerja, lama waktu pengerjaan, dan teknologi yang digunakan |
| Keuangan | Gaji Karyawan | Gaji karyawan untuk setiap jabatan perbulan |
| | Non Personel Direct Cost | Biaya Operasional, sewa gedung, akomodasi pegawai, transportasi, dan biaya biaya lain yang dikeluarkan perusahaan. |

4.4.2 Kuesioner

Metode studi dokumen digunakan untuk mengambil data data perusahaan yang akan diteliti sesuai dengan objek penelitian tugas akhir. Salah satu cara yang akan dilakukan dalam pengambilan data adalah dengan menggunakan kuesioner.

Berikut adalah rancangan kuesioner yang digunakan sebagai perangkat pendukung dalam mengambil data detail pada tiap aplikasi dan harga yang ditawarkan untuk setiap aplikasi pada perusahaan.

Tabel 12. Kuesioner Keterangan Lanjut tiap Aplikasi

| Nama Aplikasi | Teknologi | Lama Pengerjaan | Harga (IDR) |
|----------------------|------------------|------------------------|--------------------|
| Kasir Pintar | | | |
| Studylicious | | | |
| Sily | | | |
| Trans ITS | | | |
| Simonag | | | |

Dalam wawancara usaha aktual pada perusahaan CV Ouline Group. berikut adalah tabel effort distribution yang merupakan persentase usaha aktual perusahaan, diambil berdasarkan penelitian Primandari dan Sholiq[6]:

Tabel 13. Tabel Distribusi Usaha

| Effort Distribution | | |
|----------------------------------|-------------------------------|------|
| Software Phase | Requirements | |
| | Specification | |
| | Design | |
| | Implementation | |
| | Acceptance & Deployment | |
| On going life cycle Phase | Project Management | |
| | Configuration Management | |
| | Documentation | |
| | Training and Support | |
| | Quality Assurance and Testing | |
| | Total | 100% |

Selanjutnya adalah kuesioner untuk mencari tahu nilai faktor teknis (TCF) dan faktor lingkungan (ECF) pada perusahaan yang mempengaruhi proses pengembangan aplikasi. Berikut adalah rancangan kuesioner yang diberikan pada CV Ouline Group:

Tabel 14. Kuesioner untuk Faktor Teknis pada Perusahaan

| No | Pertanyaan Technical Complexity Factor | Penilaian | | | | | |
|-----|---|-----------|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| F01 | Apakah sistem yang diperlukan sudah terdistribusi dengan baik? | | | | | | |
| F02 | Seberapa pentingkah response time dari aplikasi? | | | | | | |
| F03 | Pentingkah membuat aplikasi yang lebih efisien bagi end user? | | | | | | |
| F04 | Apakah algoritma yang bekerja harus kompleks? | | | | | | |
| F05 | Haruskah reusable code untuk diterapkan dalam aplikasi? | | | | | | |
| F06 | Seberapa pentingkah kemudahan instalasi aplikasi bagi end user? | | | | | | |
| F07 | Seberapa pentingkah kemudahan penggunaan bagi end user? | | | | | | |
| F08 | Apakah aplikasi perlu dikembangkan untuk dapat digunakan dalam berbagai macam platform? | | | | | | |
| F09 | Seberapa perlukah diterapkannya fitur bagi end user untuk kostumisasi aplikasi? | | | | | | |
| F10 | Seberapa perlukah aplikasi dapat mengerjakan banyak transaksi dalam satu waktu? | | | | | | |
| F11 | Haruskah dibangun sebuah sistem pengamanan sendiri untuk aplikasi? | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|---|--|--|--|--|--|--|
| F12 | Seberapa banyak kode Third party yang akan diakses oleh aplikasi? | | | | | | |
| F13 | Seberapa banyak latihan yang diperlukan user untuk menguasai aplikasi | | | | | | |

Tabel 15. Kuesioner untuk Faktor Lingkungan pada Perusahaan

| No | Pertanyaan Environmental Complexity Factor | Penilaian | | | | | |
|-----|--|-----------|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| E01 | Developer harus familiar dengan proses pengembangan yang diterapkan perusahaan | | | | | | |
| E02 | Seberapa familiar developer dengan aplikasi yang dikembangkan | | | | | | |
| E03 | Seberapa ahli developer dalam programming berbasis Objek | | | | | | |
| E04 | Seberapa ahli tim analisa requirement gathering | | | | | | |
| E05 | Apakah tim developer termotivasi dengan baik | | | | | | |
| E06 | Seberapa mungkin/besar perubahan yang terjadi dalam requirement aplikasi | | | | | | |
| E07 | Seberapa banyak anggota tim developer yang part-timer | | | | | | |
| E08 | Seberapa sulit bahasa pemrograman yang digunakan oleh perusahaan | | | | | | |

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai implementasi dari rancangan eksperimen dalam melakukan penggalian data yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian terhadap aplikasi CV Ouline Group. Data yang didapat berupa detail aplikasi, lama waktu pengerjaan, harga aplikasi, Non-Personel Direct Cost perusahaan, gaji karyawan, dan nilai kuesioner TCF dan ECF.

5.1. Hasil Wawancara

Berikut hasil wawancara dengan Ibu Nuning dari CV Ouline Group berdasarkan dari rancangan penelitian menggunakan interview protocol pada bab 4. Didapatkan hasil sebagai berikut:

5.1.1. Wawancara Operasional Perusahaan

Pada wawancara ini, ditemukan aktifitas aktifitas yang ada pada kuesioner usaha actual dan menghasilkan jumlah aktivitas yang serupa dengan effort distribution yang dikemukakan oleh Primandari dan Sholiq[6], yaitu sesuai dengan kaidah fase pengerjaan Waterfall. Aktivitas yang dilakukan oleh CV Ouline sudah sesuai dan sama dengan aktivitas yang dikemukakan oleh Primandari dan Sholiq. Oleh karena itu, effort distribution yang akan digunakan akan diadaptasi dari penelitian Primandari dan Sholiq yang meneliti distribusi usaha pada pengerjaan aplikasi berskala kecil-sedang karena ditemukannya kesamaan aktivitas aktivitas apa saja pada distribusi usaha CV Ouline. Berikut adalah tabel hasil wawancara dengan pegawai CV Ouline Group dibandingkan dengan distribusi usaha hasil penelitian Primandari dan Sholiq:

Tabel 16. Perbandingan Dua Effort Distribution

| Effort Distribution Ouline | | Persentase |
|----------------------------------|-------------------------------|------------|
| Software Phase | Requirements | 16% |
| | Specification | 7.5% |
| | Design | 6% |
| | Implementation | 52% |
| | Acceptance & Deployment | 5.5% |
| On going life cycle Phase | Project Management | 3.8% |
| | Configuration Management | 4.3% |
| | Documentation | 8.4% |
| | Training and Support | 1% |
| | Quality Assurance and Testing | 9.9% |
| Total | | 100% |

Data operasional yang didapatkan oleh penulis meliputi jumlah pegawai yang mengerjakan satu aplikasi, lama waktu pengerjaan untuk satu aplikasi, dan teknologi apa saja yang digunakan oleh perusahaan untuk mengerjakan setiap aplikasi.

Tabel 17. Detail Aplikasi CV Oonline Group

| Aplikasi | Jumlah Pegawai | Lama Pengerjaan | Teknologi yang Digunakan |
|--------------|----------------|-----------------|---|
| Kasir Pintar | 4 | 160 jam | Native Android, PHP, mySQL, HTML,CSS,JS |
| Studylicious | 4 | 120 jam | Native Android, PHP, mySQL, HTML,CSS,JS |
| Sily | 4 | 200 jam | Native Android, PHP, mySQL, HTML,CSS,JS |
| Trans ITS | 4 | 80 jam | Native Android, |

| Aplikasi | Jumlah Pegawai | Lama Pengerjaan | Teknologi yang Digunakan |
|----------|----------------|-----------------|---|
| | | | mysql |
| Simonag | 6 | 240 jam | Native Android, PHP, mysql, HTML,CSS,JS |

5.1.2. Wawancara Gaji Karyawan

Pada wawancara ini, pertama akan dicari level jabatan apa saja yang terlibat dalam pengerjaan tiap aplikasi. Setelah diketahui posisi apa saja yang ikut terlibat, selanjutnya akan dicari upah untuk setiap level jabatan tersebut. Berikut adalah tabel yang menunjukkan gaji karyawan pada setiap posisi yang terlibat:

Tabel 18. Gaji Karyawan tahun 2017

| No | Jabatan | Gaji Per Bulan (IDR) |
|----|-----------------|----------------------|
| 1 | Project Manager | 5,000,000 |
| 2 | Programmer | 3,000,000 |
| 3 | UI/UX Designer | 3,000,000 |

5.1.3. Wawancara Keuangan Perusahaan

Pada wawancara ini, akan dicari detail keuangan perusahaan yang berupa sejumlah uang yang telah dikeluarkan oleh perusahaan semasa pengerjaan tiap proyek pengembangan perangkat lunak. Seluruh pengeluaran ini termasuk ke dalam kategori Non-Personel Direct Cost. Non-Personel Direct Cost yang ditambahkan dengan Personel Direct Cost akan membentuk estimasi harga aplikasi yang sedang diteliti. Berikut adalah rincian pengeluaran perusahaan dalam satu bulan:

Tabel 19. Detail Non Personel Direct Cost

| Tipe Pengeluaran | Pengeluaran Perusahaan (IDR per Bulan) | |
|-------------------------|---|---------|
| Reimbursable | - | 0 |
| Fixed Unit Rate | Biaya Operasional | 5500000 |
| | Sewa Kantor | 1600000 |
| | Akomodasi Pegawai | 0 |
| Lumpsum | - | 0 |
| Total | | 7100000 |

5.2. Implementasi Kuesioner

Pada bagian ini, akan dijelaskan penerapan cara pengambilan data pada rancangan kuesioner yang ada pada rancangan penelitian. Kuesioner yang telah disediakan akan diberikan kepada Ibu Nuning selaku Chief Marketing Officer CV Owline Group.

5.2.1. Kuesioner Detail Aplikasi

Hasil kuesioner ini berupa detail pengerjaan aplikasi CV Owline Group yang isinya meliputi harga aplikasi, jumlah pegawai yang mengerjakan aplikasi, lama pengerjaan aplikasi, dan teknologi yang digunakan. Berikut adalah harga actual setiap aplikasi. Detail keuangan perusahaan dalam penentuan harga dapat dilihat pada Lampiran X.

Tabel 20. Harga Aktual Aplikasi

| No | Aplikasi | Harga Aktual (IDR) |
|-----------|-----------------|---------------------------|
| 1 | Kasir Pintar | 23,700,000 |
| 2 | Studylicious | 17,775,000 |
| 3 | Sily | 29,625,000 |
| 4 | Trans ITS | 11,850,000 |
| 5 | Simonag | 47,250,000 |

5.2.2. Kuesioner Technical Complexity Factor dan Environmental Complexity Factor

Pada bagian ini, kuesioner Technical Complexity Factor (TCF) dan Environmental Complexity Factor (ECF) akan dibagikan kepada CV Ouline Group dan diisi oleh pegawai. Berikut adalah hasil dari pembagian kuesioner TCF dan ECF untuk pengerjaan aplikasi pada CV Ouline Group:

Tabel 21. Hasil Kuesioner TCF

| No | TCF | | | | | Bobot | Hasil | | | | |
|-----|-------------------------|------------------|----------|--------------|-------------|------------|-------------------------|------------------|----------|--------------|-------------|
| | Kasi r Pinta r | Studylicio us | Sil y | TransI TS | Simon ag | | Kasi r Pinta r | Studylicio us | Sil y | TransI TS | Simon ag |
| F01 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| F02 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| F03 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| F04 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| F05 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| F06 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0.5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

| No | TCF | | | | | Bobot | Hasil | | | | |
|-----------|-------------------------|------------------|----------|--------------|-------------|------------|-------------------------|------------------|-------------|--------------|-------------|
| | Kasi r Pinta r | Studylicio us | Sil y | TransI TS | Simon ag | | Kasi r Pinta r | Studylicio us | Sil y | TransI TS | Simon ag |
| F07 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| F08 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| F09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| F10 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| F11 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| F12 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| F13 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Tot al | | | | | | | 33.5 | 33.5 | 33.5 | 33.5 | 33.5 |

Total kuesioner TCF = 33.5

Tabel 22. Hasil Kuesioner ECF

| No | ECF | | | | | Bobot | Hasil | | | | |
|-----|--------------|--------------|------|----------|---------|------------|--------------|--------------|------|----------|---------|
| | Kasir Pintar | Studylicious | Sily | TransITS | Simonag | | Kasir Pintar | Studylicious | Sily | TransITS | Simonag |
| E01 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 |
| E02 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| E03 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| E04 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| E05 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| E06 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| E07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E08 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | -1 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 |

| No | ECF | | | | | Bobot | Hasil | | | | |
|-------|--------------|--------------|------|----------|---------|-------|--------------|--------------|------|----------|---------|
| | Kasir Pintar | Studylicious | Sily | TransITS | Simonag | | Kasir Pintar | Studylicious | Sily | TransITS | Simonag |
| Total | | | | | | | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |

Total kuesioner ECF = 24

5.3. Hambatan

Terdapat beberapa hambatan yang ditemukan oleh penulis selama pengerjaan penelitian ini, khususnya dalam pengambilan data dan mengimplementasikan rancangan penelitian terhadap subjek penelitian. Hambatan-hambatan yang dilalui oleh penulis yaitu sebagai berikut:

1. Kesulitan dalam mencari narasumber (dalam kasus ini, sebuah perusahaan) yang dengan sukarela memberikan data keuangan yang bersifat strategis kepada orang lain yang tidak dikenal sebelumnya. Hal ini menyulitkan penulis untuk mendapatkan narasumber yang cocok dan dapat diteliti.

2. Kesulitan dalam mengecek apakah pegawai perusahaan narasumber sudah mengisi kuesioner dengan seobyektif mungkin. Hal ini dapat diketahui dengan melihat jawaban kuesioner TCF dan ECF memiliki nilai yang sama, walaupun dengan pengakuan narasumber menyatakan bahwa kondisi perusahaan memang sudah sesuai jawaban kuesioner.
3. Tidak adanya dokumentasi yang merinci kegiatan apa saja yang dilakukan oleh pegawai perusahaan pada setiap fase pengembangan aplikasi, sehingga tidak memungkinkan penulis untuk mencari tahu usaha aktual yang telah dikerahkan para pegawai perusahaan dalam membuat aplikasi.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas hasil dari penelitian dan pembahasan akan hasil yang telah ditemukan dari penelitian. Hasil penelitian didapat dari implementasi rancangan eksperimen pada bab sebelumnya. Hal-hal yang dimuat pada bab ini meliputi *step-by-step* dalam melakukan pengujian model Harga Perkiraan Sendiri, yaitu perhitungan estimasi usaha dan perhitungan estimasi harga. Terakhir akan dilakukan diskusi pembahasan mengenai hasil dari perbandingan estimasi harga dengan harga aktual aplikasi milik CV Owline Group.

6.1. Tahapan Pengujian Model

Sesuai dengan diagram metodologi seperti yang telah digambarkan oleh Gambar 5 dalam metode untuk mencari Personel Direct Cost dan Non Personel Direct Cost, maka didapatkan tahapan-tahapan pengujian model yang perlu dijabarkan sebagai berikut:

1. Menghitung *Unadjusted Actor Weight (UAW)*
2. Menghitung *Unadjusted Use Case Weight (UUCW)*
3. Menghitung *Unadjusted Use Case Point (UUCP)*
4. Menghitung *Technical Complexity Factor (TCF)*
5. Menghitung *Environmental Complexity Factor (ECF)*
6. Menghitung *Use Case Point (UCP)*
7. Menghitung *Effort*
8. Menghitung distribusi usaha
9. Menghitung *Payrate* perusahaan
10. Menghitung *Cost by Activities*
11. Menghitung Personel Direct Cost
12. Menambahkan Non Personel Direct Cost
13. Menambahkan pajak terhadap total perhitungan
14. Menghitung MRE dan MMRE hasil pengujian.

6.1.1 Implementasi Tahapan Pengujian Model

Implementasi pengujian akan dilakukan menggunakan data yang telah didapatkan pada bab implementasi. Tahapan pengujian model pada sub-bab sebelumnya dapat dibagi menjadi tiga bagian utama, yaitu:

- a. Tahapan Perhitungan Estimasi Usaha
- b. Tahapan Perhitungan Estimasi Harga
- c. Pengujian Model

6.1.2. Tahapan Perhitungan Estimasi Usaha

Langkah pertama yang dilakukan untuk menguji model Harga Perkiraan Sendiri adalah memperhitungkan estimasi usaha pada setiap aplikasi. Tahapan perhitungan estimasi usaha mencakup step nomor 1 sampai dengan step nomor 7 seperti yang tertulis pada sub-bab 6.1:

- Tahap 1 : Menghitung *Unadjusted Actor Weight (UAW)*

Pada tahap ini, dilakukan perhitungan dengan mengalikan bobot kategori aktor pada tiap aplikasi dengan tipe aktor yang memakai layanan aplikasi tersebut sesuai dengan tabel 4. Untuk detail aktor per aplikasi siapa saja dan bobotnya berapa, mengacu pada Lampiran A-2. Berikut adalah tabel *Unadjusted Actor Weight*:

Tabel 23. *Unadjusted Actor Weight* setiap Aplikasi

| Aplikasi | Jumlah Aktor | UAW |
|--------------|--------------|-----|
| Kasir Pintar | 1 | 3 |
| Studylicious | 1 | 3 |
| Sily | 2 | 6 |
| Trans ITS | 1 | 3 |
| Simonag | 2 | 6 |

- Tahap 2 : Menghitung *Unadjusted Use Case Weight (UUCW)*

Menurut Ochodek, sebuah use case dikatakan memiliki 1 transaksi jika sebuah use case melakukan “*round-trip*”, yaitu kondisi dimana aktor memberi stimulus kepada aplikasi dan aplikasi memberikan respons atas stimulus yang diberikan aktor[17]. Hal ini perlu di definisikan untuk memudahkan penulis dalam mengidentifikasi berapa banyak transaksi yang terdapat pada satu use case. Lalu pada tahap ini, dilakukan perhitungan seluruh transaksi pada use case yang telah diidentifikasi sesuai definisi Ochodek et. al[17] pada setiap aplikasi, lalu mengkategorikan use case tersebut dan mengalikannya dengan masing masing bobot kategori sesuai dengan tabel 5 (Selengkapnya terdapat pada lampiran A-3). Berikut adalah contoh perhitungan UUCW pada Kasir Pintar:

Tabel 24. Unadjusted Use Case Weight Kasir Pintar

| No | Type Use Case | Jumlah Use Case | Bobot | UUCW |
|----|---------------|-----------------|-------|------|
| 1 | Simple | 9 | 5 | 45 |
| 2 | Medium | 1 | 10 | 10 |
| 3 | Complex | 3 | 15 | 45 |
| | Total | 13 | | 100 |

Tabel 25. Unadjusted Use Case Weight Studylicious

| No | Type Use Case | Use Case | Bobot | UUCW |
|----|---------------|----------|-------|------|
| 1 | Simple | 1 | 5 | 5 |
| 2 | Medium | 3 | 10 | 30 |
| 3 | Complex | 1 | 15 | 15 |
| | Total | 5 | | 50 |

Tabel 26. Unadjusted Use Case Weight TransITS

| No | Type Use Case | Use Case | Bobot | UUCW |
|----|---------------|----------|-------|------|
| 1 | Simple | 6 | 5 | 30 |
| 2 | Medium | 0 | 10 | 0 |
| 3 | Complex | 0 | 15 | 0 |

| No | Tippe Use Case | Use Case | Bobot | UUCW |
|----|----------------|----------|-------|------|
| | Total | 6 | | 30 |

Tabel 27. Unadjusted Use Case Weight SIMONAG

| No | Tippe Use Case | Use Case | Bobot | UUCW |
|----|----------------|----------|-------|------|
| 1 | Simple | 2 | 5 | 10 |
| 2 | Medium | 5 | 10 | 50 |
| 3 | Complex | 0 | 15 | 0 |
| | Total | 7 | | 60 |

Tabel 28. Unadjusted Use Case Weight Sily

| No | Tippe Use Case | Use Case | Bobot | UUCW |
|----|----------------|----------|-------|------|
| 1 | Simple | 9 | 5 | 45 |
| 2 | Medium | 3 | 10 | 30 |
| 3 | Complex | 0 | 15 | 0 |
| | Total | 12 | | 75 |

Berikut adalah tabel *Unadjusted Use Case Weight* pada setiap aplikasi:

Tabel 29. Unadjusted Use Case Weight setiap Aplikasi

| No. | Aplikasi | Jumlah Use Case | UUCW |
|-----|--------------|-----------------|------|
| 1 | Kasir Pintar | 13 | 100 |
| 2 | Studylicious | 5 | 50 |
| 3 | Sily | 12 | 80 |
| 4 | Trans ITS | 8 | 30 |
| 5 | Simonag | 6 | 60 |

- Tahap 3 : Menghitung *Unadjusted Use Case Point (UUCP)*

Pada tahapan selanjutnya, nilai UAW dan nilai UUCW yang telah ditemukan sebelumnya akan dijumlahkan sehingga menjadi nilai UUCP. Rumus untuk menghitung UUCP adalah total UUCW ditambah dengan total UAW (mengacu formula nomor 1). Berikut adalah tabel perhitungan nilai UUCP:

Tabel 30. Perhitungan Nilai UUCP

| No | Aplikasi | UUCW | UAW | UUCP |
|----|--------------|------|-----|------|
| 1 | Kasir Pintar | 100 | 3 | 103 |
| 2 | Studylicious | 50 | 3 | 53 |
| 3 | Sily | 80 | 6 | 86 |
| 4 | Trans ITS | 30 | 3 | 33 |
| 5 | Simonag | 60 | 6 | 66 |

- Tahap 4 : Menghitung *Technical Complexity Factor (TCF)*

Pada tahapan ini, sesuai dengan hasil kuesioner TCF yang telah ditemukan pada tabel 20 maka selanjutnya akan digunakan rumus (2) untuk mencari nilai TCF pada perusahaan. Berikut perhitungan nilai TCF:

$$TCF = 0.6 + (0.01 \times 33.5)$$

$$TCF = 0.935$$

- Tahap 5 : Menghitung *Environmental Complexity Factor (ECF)*

Pada tahapan ini, sesuai dengan hasil kuesioner TCF yang telah ditemukan pada tabel 21 maka selanjutnya akan digunakan rumus (3) untuk mencari nilai ECF pada perusahaan. Berikut perhitungan nilai ECF:

$$ECF = 1.4 + ((-0.03) \times 24)$$

$$ECF = 0.68$$

- Tahap 6 : Menghitung *Use Case Point (UCP)*

Pada tahapan ini, setelah didapatkan nilai UUCP, TCF dan ECF, berikutnya akan digunakan rumus (4) dimana nilai UCP akan didapatkan dengan mengalikan seluruh nilai yang telah didapatkan sebelumnya. Berikut adalah nilai UCP untuk semua aplikasi pada CV Ouline Group:

Tabel 31. Perhitungan Nilai UCP setiap Aplikasi

| Aplikasi | UUCP | TCF | ECF | UCP |
|-----------------|-------------|------------|------------|------------|
| Kasir Pintar | 103 | 0.953 | 0.68 | 66.74812 |
| Studylicious | 53 | 0.953 | 0.68 | 34.34612 |
| Sily | 86 | 0.953 | 0.68 | 55.73144 |
| Trans ITS | 33 | 0.953 | 0.68 | 21.38532 |
| Simonag | 66 | 0.953 | 0.68 | 42.77064 |

- Tahap 7 : Menghitung *Effort*

Setelah nilai UCP didapatkan, selanjutnya dapat dicari tahu nilai estimasi usaha untuk setiap aplikasi. Cara perhitungan estimasi usaha adalah dengan mengalikan nilai UCP dengan konstanta *effort rate*(ER). Penentuan nilai ER didasari oleh penelitian dari Subriadi yang terbaru menunjukkan nilai ER untuk proyek pengembangan perangkat lunak di negara Indonesia adalah 8,2 sehingga nilai ER yang digunakan adalah 8,2[18]. Mengacu pada formula (5), berikut adalah nilai estimasi usaha untuk setiap aplikasi:

Tabel 32. Nilai Estimasi Usaha setiap Aplikasi

| Aplikasi | UCP | ER | Effort |
|-----------------|------------|-----------|---------------|
| Kasir Pintar | 66.74812 | 8.2 | 547.3346 |
| Studylicious | 34.34612 | 8.2 | 281.6382 |
| Sily | 55.73144 | 8.2 | 456.9978 |

| | | | |
|-----------|----------|-----|----------|
| Trans ITS | 21.38532 | 8.2 | 175.3596 |
| Simonag | 42.77064 | 8.2 | 350.7192 |

6.1.3 Tahapan Perhitungan Estimasi Harga

Setelah 7 tahapan awal dilakukan, selanjutnya adalah tahapan dalam memperhitungkan estimasi harga pada setiap aplikasi. Pada bagian ini akan mencakup tahapan mulai dari tahap 8 sampai dengan tahap 13.

- Tahap 8 : Menghitung distribusi usaha

Langkah pertama dalam melakukan perhitungan estimasi harga adalah perlunya menentukan distribusi usaha untuk semua aplikasi terlebih dahulu. Distribusi usaha yang akan digunakan pada penelitian ini didasari oleh penelitian Primandari dan Sholiq karena kemiripan jumlah UCP[6]. Daftar distribusi usaha dan fase-fasenya dapat dilihat pada tabel 16.

- Tahap 9 : Menghitung *Payrate* perusahaan

Selanjutnya, pada tahapan ini akan ditentukan *payrate* dari perusahaan. *Payrate* didapat dengan menggunakan rumus yang telah ditetapkan oleh INKINDO[19]. Berikut adalah cara mencari *payrate* menggunakan data gaji pegawai CV Ouline Group:

$$PWR = PMR/4.1$$

$$PDR = PMR/22 \times 1.1$$

$$PHR = PDR/8 \times 1.3$$

Dimana PWR adalah People Week Rate (gaji per minggu), PDR adalah Person Day Rate (gaji per hari), PHR adalah People Hour Rate (gaji per jam), dan PMR adalah Person Month Rate (gaji per bulan). Dengan persamaan diatas, maka akan didapatkan sebagai berikut:

Tabel 33. Payrate setiap Posisi (dalam IDR)

| Posisi | Gaji Per Bulan (PMR) | Gaji Per Minggu (PWR) | Gaji Per Hari (PDR) | Gaji Per Jam (PHR) |
|-----------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Project Manager | 5,000,000 | 1,219,512.195 | 250,000 | 40,625 |
| Programmer | 3,000,000 | 731,707.3171 | 150,000 | 24,375 |
| Designer | 3,000,000 | 731,707.3171 | 150,000 | 24,375 |

Berdasarkan tabel diatas, maka dapat ditentukan bahwa payrate untuk CV Owline Group adalah nilai rata rata gaji per jam dari semua posisi yaitu 29791,67. Karena perusahaan CV Owline Group berada di kota Surabaya, maka sesuai dengan peraturan INKINDO 2018 maka rata-rata gaji per jam (payrate) akan dikalikan dengan indeks Jawa Timur yaitu sebesar 0,926 dalam perhitungan tahap selanjutnya.

- Tahap 10 : Menghitung *Cost by Activities*

Setelah didapatkan distribusi usaha dan payrate pada CV Ouline Group, selanjutnya akan dicari biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk setiap aktivitas pengembangan perangkat lunak. Caranya adalah dengan mengalikan nilai estimasi usaha dengan persen distribusi usaha, lalu dikalikan dengan payrate. Berikut adalah hasil perhitungan *Cost by Activities*:

Tabel 34. Cost by Activites Software Phase

| Aplikasi | Pay Rate | Index | Biaya Per Aktivitas (dalam IDR) | | | | |
|---------------------|-------------|-------|---------------------------------|---------------|-------------|----------------|-------------------------|
| | | | Software Phase | | | | |
| | | | Requirement | Specification | Design | Implementation | Acceptance & Deployment |
| Kasir Pintar | 29791.66667 | 0.926 | 241,589.8365 | 1,132,452.359 | 905,961.887 | 7,851,669.686 | 830,465.0629 |
| Studylicious | 29791.66667 | 0.926 | 124,313.2168 | 582,718.2039 | 466,174.563 | 4,040,179.547 | 427,326.6829 |
| Sily | 29791.66667 | 0.926 | 201,715.7858 | 945,542.7459 | 756,434.197 | 6,555,763.038 | 693,398.0137 |
| Trans ITS | 29791.66667 | 0.926 | 77,402.56897 | 362,824.542 | 290,259.634 | 2,515,583.492 | 266,071.3308 |
| Simonag | 29791.66667 | 0.926 | 154,805.1379 | 725,649.0841 | 580,519.267 | 5,031,166.983 | 532,142.6617 |

Tabel 35. Cost by Activites On-going Life Cycle Phase

| Aplikasi | Pay Rate | Index | Biaya Per Aktivitas (dalam IDR) | | | | |
|---------------------|-------------|-------|---------------------------------|--------------------------|---------------|--------------|-----------------------------|
| | | | On going life cycle phase | | | | |
| | | | Project Management | Configuration Management | Documentation | Training | Quality Assurance & Testing |
| Kasir Pintar | 29791.66667 | 0.926 | 573,775.8616 | 649,272.6855 | 1,268,346.642 | 150,993.6478 | 1,494,837.113 |
| Studylicious | 29791.66667 | 0.926 | 295,243.89 | 334,091.7702 | 652,644.3884 | 77,695.76052 | 769,188.0291 |
| Sily | 29791.66667 | 0.926 | 479,074.9913 | 542,111.1743 | 1,059,007.875 | 126,072.3661 | 1,248,116.425 |
| Trans ITS | 29791.66667 | 0.926 | 183,831.1013 | 208,019.4041 | 406,363.4871 | 48,376.60561 | 478,928.3955 |
| Simonag | 29791.66667 | 0.926 | 367,662.2026 | 416,038.8082 | 812,726.9742 | 96,753.21121 | 957,856.791 |

- Tahap 11 : Menghitung Personel Direct Cost

Pada tahap ini, setelah ditemukan cost by Activities untuk setiap aplikasi maka seluruh biaya per aktivitas tersebut akan dijumlahkan sehingga menghasilkan Personel Direct Cost (sebelum ditambah profit). Mengacu pada formula (8) dan formula (9), dengan profit yang diambil untuk semua aplikasi adalah 10% sehingga nilai Personel Direct Cost untuk setiap aplikasi adalah sebagai berikut:

Tabel 36. Personel Direct Cost setiap Aplikasi

| Aplikasi | Personel Direct Cost awal | Profit | Personel Direct Cost |
|---------------------|----------------------------------|---------------|-----------------------------|
| Kasir Pintar | 15,099,364.78 | 0.1 | 16609301.26 |
| Studylicious | 7,769,576.052 | 0.1 | 8546533.657 |
| Sily | 12,607,236.61 | 0.1 | 13867960.27 |
| Trans ITS | 4,837,660.561 | 0.1 | 5321426.617 |
| Simonag | 9,675,321.121 | 0.1 | 10642853.23 |

- Tahap 12 : Menambahkan Non Personel Direct Cost

Jumlah nilai Non Personel Direct Cost akan dihitung berdasarkan lama waktu pengerjaan untuk setiap aplikasi. Cara perhitungannya adalah total biaya operasional (sebesar Rp 5.500.000,00) ditambah dengan biaya sewa gedung perbulan (Rp 1.600.000,00), lalu dikalikan dengan persentase pengerjaan aplikasi. Nilai penuh 100% menandakan pengerjaan selesai dalam waktu 1 bulan. Nilai ini akan ditambahkan dengan nilai Personel Direct Cost untuk menentukan Harga Perkiraan Sendiri (sebelum diberi pajak). Berikut adalah total estimasi harga dengan model Harga Perkiraan Sendiri (HPS):

Tabel 37. Harga Perkiraan Sendiri sebelum Pajak

| Aplikasi | Personel Direct Cost ER 8.2 | Persentase Pengerjaan (1 bulan = 100%) | Non Personel Direct Cost | Owner Estimate Cost sebelum pajak |
|--------------|-----------------------------|--|--------------------------|-----------------------------------|
| Kasir Pintar | 16,609,301.26 | 100% | 7,100,000 | 23,709,301.26 |
| Studylicious | 8,546,533.657 | 75% | 5,325,000 | 13,871,533.66 |
| Sily | 13,867,960.27 | 125% | 8,875,000 | 22,742,960.27 |
| Trans ITS | 5,321,426.617 | 50% | 3,550,000 | 8,871,426.617 |
| Simonag | 10,642,853.23 | 150% | 10,650,000 | 21,292,853.23 |

- Tahap 13 : Menambahkan pajak terhadap total perhitungan

Setelah didapat nilai total HPS, maka tahap berikutnya adalah menambahkan persen pajak pada nilai HPS sesuai dengan ketentuan negara yang sedang berlaku. Pajak yang dikenakan berupa Pajak Pertambahan Harga (PPH) sebesar 10%, sehingga nilai akhir HPS ditambahkan sebesar 10%.

Tabel 38. HPS ditambah dengan Pajak

| Aplikasi | Owner Estimate Cost sebelum Pajak | Pajak | Owner Estimate Cost |
|--------------|-----------------------------------|-------|---------------------|
| Kasir Pintar | 23,709,301.26 | 0.1 | 26,080,231.38 |
| Studylicious | 13,871,533.66 | 0.1 | 15,258,687.02 |
| Sily | 22,742,960.27 | 0.1 | 25,017,256.3 |
| Trans ITS | 8,871,426.617 | 0.1 | 9,758,569.278 |
| Simonag | 21,292,853.23 | 0.1 | 23,422,138.56 |

6.1.4 Pengujian Model

Pada tahap ini, akurasi model perlu ditentukan untuk melihat apakah estimasi pada penelitian ini sudah cukup akurat atau

belum. Hal ini dilakukan dengan menghitung deviasi Magnitude of Relative Error (MRE) untuk masing-masing Harga Perkiraan Sendiri pada setiap perangkat lunak. Rumus untuk menentukannya adalah:

$$MRE_i = \frac{|ActualEffort_i - EstimatedEffort_i|}{ActualEffort_i} \dots\dots\dots(10)$$

Dengan membandingkan harga estimasi dengan harga aktual yang disediakan dari CV Ouline Group, dapat diketahui apakah estimasi dalam penelitian ini mendekati prediksi dengan margin yang besar atau tidak. Untuk mengevaluasi akurasi, digunakan rumus ini:

$$Pred (0,25) = k / N \dots\dots\dots(11)$$

Dari persamaan itu, pembilang k adalah jumlah pengamatan yang MRE-nya kurang dari atau sama dengan 0,25 yang berarti deviasi prediksi harus di bawah 26%, dan penyebut N adalah total jumlah pengamatan. Hal ini menandakan bahwa evaluasi didasarkan pada persentase pengamatan yang memiliki deviasi estimasi harga kurang dari 26%. Menurut Conte et al. prediksi yang baik (Pred) harus memiliki MMRE (Mean of MRE) kurang dari 26%, dan juga harus memiliki Pred (0,25) lebih dari 75%. Ini berarti bahwa deviasi prediksi penelitian harus di bawah 26%, dan prediksi itu harus berjumlah lebih dari 75% dari 100% total pengamatan proyek pengembangan perangkat lunak[20]. Berikut adalah hasil perbandingan harga estimasi dengan harga aktual pada setiap aplikasi:

Tabel 39. Tabel Pengujian Akurasi Model HPS

| Aplikasi | Harga Estimasi | Harga Aktual | Magnitude of Relative Error (MRE) |
|-----------------|-----------------------|---------------------|--|
| Kasir Pintar | 26,080,231.38 | 23,700,000 | 0.100431704 |
| Studylicious | 15,258,687.02 | 17,775,000 | 0.141564724 |
| Sily | 25,017,256.3 | 29,625,000 | 0.155535652 |

| | | | |
|----------|---------------|-------------|-------------|
| TransITS | 9,758,569.278 | 11,850,000 | 0.176492044 |
| SIMONAG | 23,422,138.56 | 47,250,000 | 0.341149408 |
| | | Mean of MRE | 0.183034706 |

Dimana :

$\text{Pred}(0.25)=4/5$

$\text{Pred}(0.25)=80\%$

6.2. Pembahasan Hasil Pengujian Model Harga Perkiraan Sendiri

Berdasarkan hasil pengujian model Harga Perkiraan Sendiri yang dicetuskan oleh Sholiq et. al, peneliti berhasil menemukan harga estimasi untuk setiap aplikasi yang disediakan oleh CV Owline Group[7]. Penelitian oleh Sholiq dilakukan pada aplikasi pemerintah secara general, sedangkan pada penelitian ini, model diujikan dengan aplikasi berbasis android. Untuk melihat validasi atas keakuratan perkiraan model, perlu dilihat terlebih dahulu bahwa deviasi/MRE untuk setiap aplikasi memiliki variasi yang tidak berdekatan satu sama lain. Berdasarkan anjuran Conte[20], prediksi yang dapat diterima dari pengujian 5 aplikasi ada pada 4 aplikasi, yaitu Kasir Pintar, Studylicious, Sily, dan TransITS. Empat aplikasi ini memiliki nilai deviasi dibawah 26% dengan masing masing memiliki deviasi 10%, 14%, 15%, dan 17%. Sedangkan 1 aplikasi lainnya memiliki nilai deviasi yang cukup tinggi, yaitu berada pada 34%. Dari keseluruhan pengamatan, keakuratan prediksi (MMRE) dapat dilihat dari nilai $Pred(0.25)$, yaitu sebesar 80%. Melihat hasil ini, didapatkan temuan mengapa empat aplikasi memiliki deviasi yang cukup rendah, sedangkan satu aplikasi sisanya memiliki deviasi yang tinggi sekali. Salah satu faktor yang perlu diperhatikan untuk mencari sebab terjadinya deviasi yang besar pada aplikasi tersebut, adalah diketahui pula bahwa aplikasi SIMONAG merupakan aplikasi dengan harga tertinggi dari seluruh harga aplikasi yang diamati. Dari temuan diatas, dapat disimpulkan bahwa harga aplikasi tersebut adalah overpriced, yaitu harganya besar tetapi tidak sebanding dengan fungsional aplikasi yang ditawarkan. Kemungkinan kedua akan penyebab dari besarnya deviasi perhitungan harga aplikasi SIMONAG adalah sulitnya penelitian yang dilakukan dalam menentukan level detailnya sebuah transaksi pada setiap use case membuat peneliti tidak sesuai dalam mengidentifikasi jumlah transaksi, sehingga berakibat besar bagi perhitungan UCP. Hal ini dikemukakan oleh Bente Anda pada penelitiannya dalam

estimasi usaha pengembangan perangkat lunak dari kaca mata dunia industri[21].

Selanjutnya, persentase distribusi usaha yang digunakan pada penelitian ini didasarkan dari penelitian Primandari dan Sholih[6]. Pada penelitian tersebut, aplikasi yang diujikan adalah aplikasi secara umum yang berskala kecil-medium. Sesuai dari hasil wawancara, aktivitas aktivitas yang dilakukan oleh CV Ouline Group memiliki kesamaan dengan aktivitas aktivitas yang dilakukan oleh developer aplikasi yang diteliti oleh Primandari dan Sholih. Kesamaan aktivitas ini diuji dan dibuktikan dengan penggunaan distribusi usaha pada penelitian sebelumnya, lalu diadaptasi pada penelitian ini. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini pula menunjukkan bahwa keakuratan model secara keseluruhan cukup rendah, yaitu 18%. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi usaha yang dikemukakan oleh Primandari dan Sholih dapat digunakan sebagai estimasi distribusi usaha untuk menguji aplikasi yang berbasis android. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat digunakan distribusi usaha pada perusahaan pengembang aplikasi android yang lebih mendetail sehingga cost by activities yang didapat menjadi lebih akurat.

Pembahasan lain mengenai ditemukannya deviasi error pada estimasi harga dan usaha adalah pendefinisian jumlah transaksi pada sebuah use case. Menurut Ochodek[17], penentuan jumlah transaksi dalam sebuah use case adalah hal yang krusial sehingga ia meneliti berbagai macam cara untuk mendefinisikan apa yang dimaksud dengan satu transaksi. Pada penelitian ini, digunakan definisi perhitungan satu transaksi sebagaimana yang dijelaskan oleh Jacobson[22]. Menurut Jacobson, sebuah transaksi dihitung sebagai satu transaksi jika terdapat yang disebut dengan *round-trip*. Dimulai dari stimulus yang dilakukan oleh aktor, dilanjutkan oleh perubahan kondisi dari sistem, lalu diakhiri dengan respon dari sistem itu sendiri. Hasil pengaplikasian definisi satu transaksi ini telah dilakukan dan dengan melihat hasil estimasi metode HPS, telah terlihat bahwa definisi oleh

Jacobson dapat digunakan sebagai acuan peneliti yang ingin melakukan estimasi usaha dan harga dari aplikasi yang berbasis android.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari keseluruhan permasalahan penelitian tugas akhir dan saran perbaikan yang dapat dikembangkan di masa mendatang.

7.1. Kesimpulan

Pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa menggunakan metode Harga Perkiraan Sendiri untuk memperkirakan harga dan usaha suatu aplikasi adalah metode yang cukup akurat jika melihat deviasi error yang cukup rendah. Metode ini juga merupakan metode yang sebelumnya hanya diujikan pada aplikasi secara umum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ini dapat diaplikasikan dengan baik pada objek penelitian aplikasi berbasis android.

Kesimpulan yang didapat berikutnya adalah bagaimana keakuratan model *Owner Estimate Cost* pada usaha dalam pengembangan perangkat lunak berbasis *android*. Deviasi error yang didapatkan memang terbilang rendah. Pada penelitian ini telah ditemukan nilai MMRE sebesar 18%. Nilai ini sudah memenuhi kriteria akan keakuratan dari Conte sebesar kurang dari 25% sehingga dapat disimpulkan bahwa model telah akurat dalam melakukan estimasi. Tetapi dari keseluruhan observasi, terdapat 1 aplikasi yang memiliki nilai MRE diatas 25% yaitu aplikasi SIMONAG. Penyebab dari deviasi yang besarnya diatas ambang batas (25%) ini adalah:

1. Harga aplikasi merupakan harga yang tertinggi, tetapi memiliki jumlah UCP dan Effort yang kecil, sehingga bisa disimpulkan bahwa harga aplikasi overpriced.
2. Kesulitan peneliti untuk dengan secara akurat mengidentifikasi level detailnya sebuah transaksi pada setiap use case pada aplikasi SIMONAG, sehingga membuat hasil penelitian tidak sesuai dalam mengidentifikasi jumlah transaksi, sehingga berakibat besar bagi perhitungan UCP.

7.2 Saran

Beberapa hal yang diharapkan dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Perlu ditambahkannya jumlah observasi/studi kasus yang ada untuk meyakinkan pengguna model ini bahwa model Harga Perkiraan Sendiri yang dikemukakan Sholih et. al. ini dapat secara akurat memperkirakan harga sebuah aplikasi, termasuk aplikasi berbasis Android.
2. Penelitian lebih lanjut akan penentuan dari standar level use case yang diidentifikasi agar perhitungan UCP semakin akurat dan semakin menambah akurasi dari perkiraan harga.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Leong, B. Tan, X. Xiao, F. T. C. Tan, and Y. Sun, "Nurturing a FinTech ecosystem: The case of a youth microloan startup in China," *Int. J. Inf. Manag.*, vol. 37, no. 2, pp. 92–97, Apr. 2017.
- [2] Citi Group, "Digital disruption, How FinTech is Forcing Banking to a Tipping Point.," 2016.
- [3] ContractIQ, "What's happening in the mobile development economy? Outsourced app development trends, pricing, and outlook 2015.," 2015.
- [4] S. Yuntoto, "Pengembangan Aplikasi Android sebagai Media Pembelajaran Kompetensi Pengoperasian Sistem Pengendali Elektronik pada Siswa Kelas XI SMKN 2 Pengasih," 2015.
- [5] M. Jiménez Romero and D. A. Aparicio Álvarez, "The Standish Group Report," B.S. thesis, Universidad EAFIT, 2014.
- [6] P. L. Primandari A and Sholih, "Effort Distribution to Estimate Cost in Small to Medium Software Development Project with Use Case Points," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 72, pp. 78–85, 2015.
- [7] Sholih, A. Pribadi Subriadi, F. Artwodini M, and R. Sari Dewi, "A Model of Owner Estimate Cost for Software Development Project in Indonesia."
- [8] G. F. Prassida, A. H. N. Ali, and Sholih, "Estimasi Biaya Pembuatan Modul Enterprise Resource Planning (ERP) Untuk Unit Bisnis Pabrik Gula Di PT. Perkebunan XYZ Dengan Metode Use Case Point," *J. Tek. POMITS*, vol. 1, 2012.
- [9] M. Hayat, "The Effect of the National Program of Society Empowerment (PNPM) on Women Existence between Public Space and Domestic Space," *J. Peremp. Dan Anak*, vol. 1, no. 1, p. 1, 2015.
- [10] "Harga Perkiraan Sendiri (HPS), antara Mark-Up dan Pelelangan Gagal - Badan Pendidikan dan Pelatihan Keuangan." [Online]. Available:

- <http://www.bppk.kemenkeu.go.id/publikasi/artikel/147-artikel-anggaran-dan-perbendaharaan/20287-harga-perkiraan-sendiri-hps-,antara-mark-up-dan-pelelangan-gagal>. [Accessed: 03-Mar-2018].
- [11] A. B. Nassif, L. F. Capretz, and D. Ho, “Enhancing use case points estimation method using soft computing techniques,” *ArXiv Prepr. ArXiv161201078*, 2016.
 - [12] G. Sparks, “The Use Case Model,” *Sparx Syst.*, 2000.
 - [13] M. Jørgensen, “What We Do and Don’t Know about Software Development Effort Estimation,” *IEEE Softw.*, vol. 31, no. 2, pp. 37–40, Mar. 2014.
 - [14] M. Cohn, “Estimating with use case points,” *Methods Tools*, vol. 13, no. 3, pp. 3–13, 2005.
 - [15] G. Karner, “Resource estimation for objectory projects,” *Object. Syst. SFAB*, vol. 17, 1993.
 - [16] M. Patton, *Qualitative Research & Evaluation Methods*, 4th ed. 2005.
 - [17] M. Ochodek, B. Alchimowicz, J. Jurkiewicz, and J. Nawrocki, “Improving the reliability of transaction identification in use cases,” *Inf. Softw. Technol.*, vol. 53, no. 8, pp. 885–897, Aug. 2011.
 - [18] A. P. Subriadi and P. A. Ningrum, “Critical Review of the Effort Rate Value in Use Case Point Method for Estimating Software Development Effort,” *Vol.*, vol. 59, p. 10, 2005.
 - [19] “Billing Rate INKINDO (2011) Untuk Penyusunan Jasa Konsultasi.” Ikatan Nasional Konsultan Indonesia, 2012.
 - [20] S. D. Conte, H. E. Dunsmore, and Y. E. Shen, *Software Engineering Metrics and Models*. Redwood City, CA, USA: Benjamin-Cummings Publishing Co., Inc., 1986.
 - [21] B. Anda, H. Dreiem, D. I. K. Sjøberg, and M. Jørgensen, “Estimating Software Development Effort Based on Use Cases — Experiences from Industry,” in *«UML» 2001 — The Unified Modeling Language. Modeling Languages, Concepts, and Tools*, vol. 2185, M. Gogolla

and C. Kobryn, Eds. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2001, pp. 487–502.

- [22] I. Jacobson, *Object-Oriented Software Engineering: A Use Case Driven Approach*. Addison-Wesley Longman, Inc, 1992.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Pandu Satrio Hutomo, dilahirkan di kota Solo, 27 Juli 1995, merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SD Sompok Semarang, SMPN 13 Surabaya, dan SMAN 5 Surabaya. Penulis meneruskan pendidikan tinggi negeri di Departemen Sistem Informasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya dan terdaftar dengan NRP 05211340000150. Pengalaman selama menjadi mahasiswa di ITS, penulis aktif berorganisasi di UKM ITS Foreign Language Society sebagai Ketua Divisi Bahasa Jepang pada tahun 2014 dan sebagai Ketua Umum UKM pada tahun 2015. Penulis juga pernah melaksanakan kerja praktik selama dua bulan pada tahun 2017 di PT Bank Rakyat Indonesia (BRI).

Penulis mengambil bidang minat Manajemen Sistem Informasi (MSI) pada penyelesaian Penelitian Tugas Akhir dengan topik Pengujian Model Harga Perkiraan Sendiri (*Owner Estimate Cost*) Proyek Pengembangan Perangkat Lunak pada Aplikasi Berbasis Android. Untuk menghubungi penulis, dapat melalui e-mail : pandu.satrio27@gmail.com.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN A

Lampiran A-1

Berikut adalah lampiran mengenai detail use case tiap aplikasi.

Tabel 40. Use Case Trans ITS

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|---|
| Trans ITS | 1 | Sign Up | 1 | Main | 1. User memasukkan data diri untuk mendaftar |
| | | | | | 2. Sistem memvalidasi data yang di input |
| | | | | | 3. Verifikasi email |
| | | | | | 4. Pendaftaran berhasil, sistem menampilkan halaman utama |
| | | | 2 | Alternate A | 1. Data yang diinputkan tidak sesuai |
| | | | | | 2. Sistem menampilkan pesan error |
| | 2 | Login | 1 | Main | 1. User memasukkan data diri untuk mendaftar |
| | | | | | 2. Sistem memvalidasi data yang di input |
| | | | | | 3. Login berhasil, sistem menampilkan halaman utama |
| | | | | | |

A - 2 -

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|------------------|--|
| | | | 2 | Alternate A | 1. User salah memasukkan data login |
| | | | | | 2. Sistem menampilkan pesan error |
| | 3 | Melakukan Pencarian Halte | 1 | Main | 1. User menggunakan text box untuk mencari halte |
| | | | | | 2. User memasukkan beberapa kata |
| | | | | | 3. Sistem melakukan prediksi pada pencarian user |
| | | | | | 4. User mengklik query pencarian |
| | | | | | 5. Sistem menampilkan hasil sesuai dengan pencarian |
| | | | 2 | Main | 1. User mentap hasil pencarian |
| | | | | | 2. Sistem menampilkan lokasi halte pada map |
| | | | | | 3. User mentap halte pada map |
| | | | | | 4. Sistem menampilkan informasi yang terkait pada halte tersebut |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|------------------|---|
| | | | 3 | Main | 1. User mentap tombol Get Alert pada tampilan informasi halte |
| | | | | | 2. Sistem akan mengingatkan user setiap ada bus yang berhenti di halte tersebut |
| | 4 | Get Bus Info | 1 | Main | 1. User mengklik tombol Bus Info |
| | | | | | 2. Sistem akan mencari info terkait pada bus yang terpilih |
| | | | | | 3. Sistem akan menampilkan informasi akan jadwal bus dan data pengenalan sopir bus tersebut |
| | 5 | Pinpoint Lokasi Sekarang | 1 | Main | 1. User mengklik tombol Pinpoint |
| | | | | | 2. Sistem akan mencari lokasi user berada melalui GPS |
| | | | | | 3. Sistem akan menampilkan layar maps tempat user berada dan bus berada |
| | 6 | Manage User | 1 | Main | 1. User mengklik icon profil user |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|--------------------------------------|
| | | Profile | | | |
| | | | | | 2. Sistem menampilkan data diri user |
| | | | | | 3. User dapat mengubah data diri |
| | | | | | 4. Sistem memvalidasi input |
| | | | | | 5. User profile terupdate |
| | | | 2 | Main | 1. User mengklik tombol logout |

Tabel 41. Use Case Studylicious

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|--|
| Studylicious | 1 | Login | 1 | Main | 1. User memasukkan email dan password |
| | | | | | 2. Sistem memvalidasi email dan password |
| | | | | | 3. Login berhasil |
| | | | | | 4. Menampilkan homepage |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|---|
| | | | 2 | Alternate A | 1. User klik lupa password |
| | | | | | 2. User masuk ke browser |
| | | | | | 3. Sistem mengirim link reset password ke email |
| | | | | | 4. Verifikasi link di email |
| | | | | | 5. Mengganti password lama ke baru |
| | | | | | 6. Kembali ke aplikasi |
| | | | | | 7. Login, dan masuk ke homepage |
| | | | 3 | Alternate B | 1. User login langsung menggunakan akun gmail |
| | | | | | 2. User klik tombol gmail |
| | | | | | 3. User memilih akun gmail yang akan dipakai |

A - 6 -

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|--|
| | | | | | 4. Sistem memverifikasi akun gmail |
| | | | | | 5. Berhasil login, sistem menampilkan homepage |
| | | | 4 | Alternate C | 1. User belum memiliki akun |
| | | | | | 2. Klik tombol Registrasi sekarang |
| | | | | | 3. User mengisi data diri dan mengupload foto |
| | | | | | 4. User memverifikasi akun melalui email |
| | | | | | 5. Setelah semua proses selesai, user akan dikembalikan ke halaman login |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|--|
| | | | 5 | Alternate D | 1. Data yang dimasukkan ke kolom login salah/tidak valid (ex : karena sudah terdaftar) |
| | | | | | 2. Sistem menampilkan pesan error ke user |
| | 2 | Melakukan Challenge | 1 | Main | 1. User klik tombol piala |
| | | | | | 2. User memilih mata pelajaran |
| | | | | | 3. Sistem memberi respon dengan pilihan mulai atau batal tantangan |
| | | | | | 4. User memulai mengerjakan soal |
| | | | | | 5. Sistem menyimpan histori pengerjaan |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|--|
| | | | | | 6. User naik level sejumlah tantangan yang dikerjakan |
| | | | 2 | Alternate A | 1. User ingin memfilter kategori tantangan |
| | | | | | 2. User scroll down pilihan kategori |
| | | | | | 3. Sistem menyaring tantangan sesuai kategori input user |
| | | | | | 4. Sistem menampilkan tantangan yang sesuai filter |
| | | | 3 | Alternate B | 1. User ingin membagikan hasil tantangan tapi tidak bisa karena sedang dalam development |
| | | | | | 2. Sistem menampilkan pesan error ke user |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|---|
| | | | 4 | Alternate C | 1. User tidak bisa melakukan tantangan karena level tidak cukup |
| | | | | | 2. Sistem menampilkan pesan error ke user |
| | 3 | Setting Akun | 1 | Main | 1. User ingin redeem coin |
| | | | | | 2. Memilih tipe pembayaran dengan google play |
| | | | | | 3. Sistem memvalidasi pembayaran |
| | | | | | 4. Coin diterima |
| | | | | | 5. Muncul histori pembayaran |
| | | | 2 | Alternate A | 1. User ingin membeli coin dengan metode transfer ATM |
| | | | | | 2. Transfer uang ke rekenening yang dituju |

A - 10 -

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|---|
| | | | | | 3. Konfirmasi melalui WA |
| | | | | | 4. Masukkan token ke aplikasi dari WA |
| | | | | | 5. Pembayaran berhasil |
| | | | 3 | Alternate B | 1. User tidak memasukkan kode token yang benar |
| | | | | | 2. Sistem menampilkan pesan error ke user |
| | | | 4 | Main | 1. User ingin chat dengan user lain |
| | | | | | 2. User klik tombol Chat |
| | | | | | 3. User bisa memulai chatting dengan user lain |
| | | | 5 | Alternate B | 1. User belum berteman dengan user lain (mutual follow) |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|---|
| | | | | | 2. Sistem akan menampilkan pesan bahwa user harus saling berteman terlebih dahulu |
| | | | 6 | Main | 1. User ingin memberikan feedback akan aplikasi |
| | | | | | 2. User mengklik tombol WA kontak yang tersedia |
| | | | | | 3. User akan diarahkan ke WA untuk chat dengan costumer service |
| | | | 7 | Alternate A | 1. User ingin memberikan feedback tidak melalui WA |
| | | | | | 2. User klik tombol media sosial lain yang akan digunakan |
| | | | | | 3. Sistem akan mengarahkan user ke media sosial tersebut |

A - 12 -

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|--|
| | | | 8 | Alternate B | 1. User belum pernah memberikan feedback sama sekali terhadap aplikasi |
| | | | | | 2. Sistem akan mendeteksi rating dari user, jika belum maka: |
| | | | | | 3. Sistem akan menampilkan dialog box agar user memberi rating melalui Google Play |
| | | | | | 4. Sistem akan mengarahkan user ke Google Play |
| | | | | | 5. User memberi rating |
| | | | 9 | Main | 1. User memasukkan pertanyaan ke kolom yang disediakan |
| | | | | | 2. Memilih kategori dan jenjang pertanyaan |
| | | | | | 3. User mengupload foto tambahan |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|--|
| | | | | | 4. Sistem menerima data |
| | | | | | 5. Sistem menampilkan status di newsfeed |
| | | | 10 | Main | 1. User memasukkan data diri dan mengupload foto |
| | | | | | 2. User memilih jenjang pendidikan |
| | | | | | 3. Sistem menyimpan data diri user |
| | | | | | 4. User klik tombol Simpan |
| | | | | | 5. Sistem memberikan pesan data sudah tersimpan |
| | | | | | 6. Kembali ke homepage |
| | 4 | Melakukan Kontes | 1 | Main | 1. User klik Kontes Saya |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|---|
| | | | | | 2. Sistem akan mengarahkan user untuk mengerjakan soal |
| | | | | | 3. Sistem akan menilai hasil dari pekerjaan soal |
| | | | | | 4. Sistem memberi nilai kepada user |
| | | | | | 5. Sistem menyimpan histori pengerjaan |
| | | | 2 | Alternate A | 1. User tidak dapat mengerjakan Kontes |
| | | | | | 2. Sistem akan menampilkan pesan bahwa level user belum cukup |
| | | | 3 | Alternate B | 1. User tidak dapat melihat kontes yang terbaru |
| | | | | | 2. User swipe layar keatas untuk merefresh |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|--|
| | | | | | 3. Sistem akan menampilkan kontes yang terbaru |
| | | | 4 | Main | 1. User klik Semua Kontes |
| | | | | | 2. Sistem akan menampilkan semua kontes yang ada pada aplikasi |
| | | | | | 3. User klik salah satu kontes untuk membeli dengan coin |
| | | | | | 4. User mengerjakan kontes pada tab Kontes Saya |
| | | | | | 5. Sistem akan menilai hasil dari pekerjaan soal |
| | | | | | 6. Sistem memberi nilai kepada user |
| | | | | | 7. Sistem menyimpan histori pengerjaan |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|---|
| | | | 5 | Alternate A | 1. User tidak bisa membeli kontes pada tab Semua Kontes |
| | | | | | 2. Sistem akan menampilkan pesan bahwa token tidak sesuai/coin tidak cukup |
| | | | 6 | Main | 1. User ingin melihat hasil semua kontes yang sudah dikerjakan pada tab Hasil Kontes |
| | | | | | 2. User klik Rank |
| | | | | | 3. Sistem akan membuat daftar secara global ranking nilai semua yang mengerjakan kontes yang sama |
| | | | 7 | Main | 1. User ingin melihat kunci jawaban kontes yang sudah dikerjakan |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|--|
| | | | | | 2. Sistem akan memberi pilihan kepada user untuk membeli kunci jawaban dengan coin |
| | | | | | 3. Sistem memvalidasi pembayaran |
| | | | | | 4. User akan diberikan kunci oleh aplikasi |
| | | | 8 | Alternate B | 1. User tidak memiliki coin yang cukup untuk membeli kunci |
| | | | | | 2. Sistem akan menampilkan pesan error |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|--|------------------------|------------------|---|
| | 5 | Berinteraksi dengan Pertanyaan User Lain | 1 | Main | 1. User klik status/pertanyaan dari user lain |
| | | | | | 2. User memberi komentar pada pertanyaan tersebut |
| | | | | | 3. Sistem akan memproses pengiriman komentar |
| | | | | | 4. Komentar user akan ditampilkan selanjutnya |
| | | | 2 | Alternate A | 1. User ingin memberikan like pada status user lain |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|--|
| | | | | | 2. User klik tombol hati |
| | | | | | 3. Sistem akan menambah jumlah like yang terpampang pada status tersebut |
| | | | 3 | Main | 1. User ingin berinteraksi personal dengan pembuat pertanyaan |
| | | | | | 2. User klik foto target |
| | | | | | 3. User follow target |
| | | | | | 4. Sistem akan menentukan apakah kedua user sudah saling berteman |
| | | | | | 5. Sistem akan memperbolehkan user untuk chatting |

Tabel 42. Use Case Kasir Pintar

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|---|
| Kasir Pintar | 1 | Register | 1 | Main | 1. User memasukkan data diri untuk mendaftar |
| | | | | | 2. Sistem memvalidasi data yang di input |
| | | | | | 3. Verifikasi email |
| | | | | | 4. Pendaftaran berhasil, sistem menampilkan halaman utama |
| | 2 | Login | 1 | Main | 1. User memasukkan data diri untuk mendaftar |
| | | | | | 2. Sistem memvalidasi data yang di input |
| | | | | | 3. Login berhasil, sistem menampilkan halaman utama |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------------------|------------------------|--------------------|---|
| | | | 2 | Alternate A | 1. User salah menginputkan data login |
| | | | | | 2. Sistem menampilkan pesan error |
| | 3 | Sinkroni-sasi Data pada Aplikasi | 1 | Main | 1. User klik sinkron data dari device/cloud |
| | | | | | 2. User klik fitur yang akan di sinkronkan |
| | | | | | 3. Sistem mengupdate dan memvalidasi input |
| | | | 2 | Main | 1. User klik Sinkronisasi otomatis |
| | | | | | 2. Sistem akan mensinkronkan pada periode waktu yang ditentukan |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|--------------------|---|
| | 4 | Mengatur Printer | 1 | Main | 1. User memasukan data yang dibutuhkan |
| | | | | | 2. User klik simpan dan test |
| | | | | | 3. Sistem akan merespon dengan mem-print nota tes |
| | | | 2 | Alternate A | 1. User tidak tersambung dengan printer menggunakan bluetooth |
| | | | | | 2. Sistem akan memberi pesan error |
| | 5 | Memanager Database Barang | 1 | Main | 1. User klik database barang/jasa |
| | | | | | 2. Sistem akan mengarahkan user pada list barang |
| | | | 2 | Main | 1. User klik tanda plus untuk menambah produk |
| | | | | | 2. User mengisi data yang dibutuhkan |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|--------------------|--|
| | | | | | 3. Sistem menerima input dan menambahkan produk ke database |
| | | | 3 | Alternate A | 1. User tidak mengisi salah satu kolom |
| | | | | | 2. Sistem akan menampilkan pesan bahwa field tidak boleh kosong |
| | | | 4 | Main | 1. User mengedit produk dalam database |
| | | | | | 2. User memilih apa yang akan diedit |
| | | | | | 3. Sistem menerima input dan menambahkan editan produk ke database |
| | | | 5 | Alternate A | 1. User tidak tersambung dengan internet |
| | | | | | 2. Sistem akan menampilkan pesan error |

A - 24 -

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|--------------------|--|
| | | | 6 | Alternate B | 1. User tidak mengisi salah satu kolom |
| | | | | | 2. Sistem akan menampilkan pesan error |
| | | | 7 | Main | 1. User ingin memanage kategori barang |
| | | | | | 2. User klik tanda plus |
| | | | | | 3. Sistem akan membuat kategori baru |
| | | | 8 | Main | 1. User ingin memanage stok |
| | | | | | 2. Sistem akan memberi pilihan kepada user untuk menambah atau mengurangi stok |
| | | | | | 3. Sistem memvalidasi editan dan mengubah database |
| | | | 9 | Alternate A | 1. User tidak tersambung dengan internet |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|------------------|--|
| | | | | | 2. Sistem akan menampilkan pesan error |
| | 6 | Reset Data | 1 | Main | 1. User ingin mereset data |
| | | | | | 2. Sistem akan mengarahkan user pada website kasirpintar |
| | 7 | Membuka Buku Panduan | 1 | Main | 1. User ingin mendapatkan bantuan |
| | | | | | 2. User klik buku panduan |
| | | | | | 3. Sistem akan menampilkan guide kasir pintar |
| | 8 | Menghubungi Admin/Costumer Service | 1 | Main | 1. User klik Kontak kami dan bantuan |
| | | | | | 2. User memilih nomor WA yang akan dihubungi |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|---|
| | | | | | 3. Sistem memberi respon dengan menyimpan nomor ke kontak terlebih dahulu |
| | | | 2 | Main | 1. User ingin bergabung dengan komunitas kasir pintar |
| | | | | | 2. User scroll down, klik tombol gabung |
| | | | | | 3. Sistem mengantar user ke whatsapp untuk join grup |
| | | | 3 | Main | 1. User ingin kontak admin melalui media sosial |
| | | | | | 2. User memilih sosial media yang disediakan |
| | | | | | 3. Sistem akan mengantarkan user via web browser |
| | | | 4 | Main | 1. User ingin memberi feedback |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|------------------|--|
| | | | | | 2. User memasukkan data yang diperlukan pada field yang disediakan |
| | | | | | 3. Sistem mengirim feedback via email |
| | 9 | Menambah Transaksi Baru | 1 | Main | 1. User klik Transaksi |
| | | | | | 2. Sistem akan mengarahkan user pada list produk |
| | | | 2 | Main | 1. User klik tombol plus untuk menambah transaksi |
| | | | | | 2. User mengisi data yang dibutuhkan |
| | | | | | 3. Sistem menerima input dan lanjut ke window transaksi |
| | | | | | 3. User menginputkan sejumlah uang yang diterima |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|--------------------|---|
| | | | | | 4. Sistem memberi pilhan untuk mencetak struk |
| | | | | | 5. Sistem memberi respon transaksi berhasil |
| | | | 3 | Alternate A | 1. User langsung klik ke produk yang tersedia pada daftar |
| | | | | | 2. Sistem menerima input dan lanjut ke window transaksi |
| | | | | | 3. User menginputkan sejumlah uang yang diterima |
| | | | | | 4. Sistem memberi pilhan untuk mencetak struk |
| | | | | | 5. Sistem memberi respon transaksi berhasil |
| | | | 4 | Main | 1. User mengedit produk dalam database |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|--------------------|--|
| | | | | | 2. User memilih apa yang akan diedit |
| | | | | | 3. Sistem menerima input dan menambahkan editan produk ke database |
| | | | 5 | Alternate A | 1. User tidak tersambung dengan internet |
| | | | | | 2. Sistem akan menampilkan pesan error |
| | | | 6 | Alternate B | 1. User tidak mengisi salah satu kolom |
| | | | | | 2. Sistem akan menampilkan pesan error |
| | | | 7 | Main | 1. User ingin scan barcode |
| | | | | | 2. User mengarahkan kamera ke barcode |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|------------------------------|------------------------|--------------------|---|
| | | | | | 3. Sistem akan membuat transaksi baru |
| | | | 8 | Main | 1. User ingin membuat pesanan, klik titik tiga pada kanan atas |
| | | | | | 2. User mengisi data yang dibutuhkan |
| | | | | | 3. Sistem memvalidasi input dan membuat transaksi baru |
| | 10 | Menampilkan Laporan Keuangan | 1 | Main | 1. User klik Laporan Umum |
| | | | | | 2. Sistem akan mengarahkan user pada window laporan keuangan umum |
| | | | | | 3. User melihat grafik laporan umum |
| | | | 2 | Alternate A | 1. User klik tombol untuk mengubah view grafik |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|--------------------|---|
| | | | | | 2. Sistem menerima input |
| | | | | | 3. Sistem mengubah tampilan sesuai pilihan user |
| | | | 3 | Alternate B | 1. User ingin mengetahui data pada grafik lebih detail |
| | | | | | 2. User dapat men-drag grafik dan zoom-in |
| | | | | | 3. Sistem menerima input |
| | | | | | 4. Sistem mengubah tampilan data menjadi semakin detail |
| | | | 4 | Main | 1. User klik Laporan semua transaksi |
| | | | | | 2. User memilih transaksi pada periode tertentu |
| | | | | | 3. Sistem menerima input dan menampilkan grafik yang sesuai |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|--------------------|---|
| | | | 5 | Alternate A | 1. User klik tombol untuk mengubah view grafik |
| | | | | | 2. Sistem menerima input |
| | | | | | 3. Sistem mengubah tampilan sesuai pilihan user |
| | | | 6 | Alternate B | 1. User ingin mengetahui data pada grafik lebih detail |
| | | | | | 2. User dapat men-drag grafik dan zoom-in |
| | | | | | 3. Sistem menerima input |
| | | | | | 4. Sistem mengubah tampilan data menjadi semakin detail |
| | | | 7 | Main | 1. User ingin menghapus data |
| | | | | | 2. User klik hapus data |
| | | | | | 3. Sistem akan memberi respon, mengingata |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|------------------|--|
| | 11 | Masuk KPintar Pro | 1 | Main | 1. User ingin mencoba Kasir Pintar Pro |
| | | | | | 2. Klik tombol Kasir Pintar Pro |
| | | | | | 3. Sistem akan membuka Playstore untuk user mendownload |
| | 12 | Get Notifikasi Barang | 1 | Main | 1. User menghabiskan stok barang |
| | | | | | 2. Sistem memberi peringatan dan icon bulat hijau pada menu Database |
| | 13 | Import/Export dari data CSV | 1 | Main | 1. User ingin memasukkan database melalui excel |
| | | | | | 2. Masuk kedalam menu Database |
| | | | | | 3. Klik titik tiga |

A - 34 -

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|---|
| | | | | | 4. Sistem mengantar user ke website kasir pintar untuk mulai export/import data dari csv file |

Tabel 43. Use Case Sily

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|---|
| Sily | 1 | Login | 1 | Main | 1. User memasukkan data diri untuk mendaftar |
| | | | | | 2. Sistem memvalidasi data yang di input |
| | | | | | 3. Login berhasil, sistem menampilkan halaman utama |
| | | | 2 | Alternate A | 1. User salah menginputkan data login |
| | | | | | 2. Sistem menampilkan pesan error |
| | 2 | Register | 1 | Main | 1. User memasukkan data diri untuk mendaftar |
| | | | | | 2. Sistem memvalidasi data yang di input |
| | | | | | 3. Verifikasi email |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------|---|
| | | | | | 4. Pendaftaran berhasil, sistem menampilkan halaman utama |
| | | | 2 | Alternate A | 1. Data yang diinputkan tidak sesuai |
| | | | | | 2. Sistem menampilkan pesan error |
| | 3 | Menampilkan Fasilitas | 1 | Main | 1. User klik kategori fasilitas yang ingin dicari |
| | | | | | 2. Sistem menampilkan pilihan fasilitas |
| | | | | | 3. User memilih fasilitas yang ingin dicari |
| | | | | | 4. Sistem menampilkan letak dan detail fasilitas |
| | | | 2 | Alternate A | 1. Device tidak terkoneksi dengan internet |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|--------------------------------------|------------------------|------------------|---|
| | | | | | 2. Sistem tidak menampilkan apa apa |
| | 4 | Mengakses Detail dan Virtual Reality | 1 | Main | 1. User klik detail pada fasilitas |
| | | | | | 2. Sistem akan mengarahkan user pada detail fasilitas |
| | | | 2 | Main | 1. User klik detail pada fasilitas |
| | | | | | 2. Sistem akan mengarahkan user pada detail fasilitas dan menampilkan pilihan lihat dalam Virtual Reality |
| | | | | | 3. User klik tampilkan dalam virtual reality |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|--------------------|--|
| | | | | | 4. Sistem menampilkan virtual reality lokasi fasilitas |
| | | | 3 | Main | 1. User memilih tombol kacamata VR |
| | | | | | 2. Sistem menerima input dan menampilkan VR dalam Cardboard Viewer |
| | | | 4 | Alternate A | 1. User memilih viewer lain |
| | | | | | 3. Sistem menerima input dan menggunakan aplikasi viewer lain |
| | 5 | Get Direction ke Fasilitas | 1 | Main | 1. User klik kategori fasilitas yang ingin dicari |
| | | | | | 2. Sistem menampilkan pilihan fasilitas |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|--------------------|--|
| | | | | | 3. User memilih tombol panah |
| | | | | | 4. Sistem menampilkan arah ke lokasi melalui google maps |
| | | | 2 | Alternate A | 1. Device tidak terkoneksi dengan internet |
| | | | | | 2. Sistem tidak menampilkan apa apa |
| | 6 | Pinpoint Lokasi User | 1 | Main | 1. User klik kategori fasilitas yang ingin dicari |
| | | | | | 2. Sistem menampilkan pilihan fasilitas |
| | | | | | 3. User memilih tombol lokasi sekarang |
| | | | | | 4. Sistem menampilkan letak lokasi pengguna |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|--------------------|---|
| | | | | | aplikasi |
| | 7 | Membuat Pengajuan Lokasi | 1 | Main | 1. User klik pengajuan pada profil |
| | | | | | 2. Sistem akan mengarahkan user pada tab pengajuan untuk dibuatkan penanda lokasi |
| | | | | | 3. User memasukkan data yang dibutuhkan |
| | | | | | 4. Sistem akan memvalidasi data dan menunggu pemerintah untuk diterima |
| | | | 2 | Alternate A | 1. User klik pengajuan pada profil |
| | | | | | 2. User tidak memasukkan data |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|--------------------|---|
| | | | | | dengan lengkap |
| | | | | | 3. Sistem memberi respon error |
| | | | 3 | Alternate B | 1. Device tidak terkoneksi dengan internet |
| | | | | | 2. Sistem tidak menampilkan apa apa |
| | | | 4 | Main | 1. User ingin mengedit pengajuan |
| | | | | | 2. User menambah foto |
| | | | | | 3. User dapat mengaktifkan permohonan maupun menonaktifkannya |
| | | | | | 4. Sistem menerima input dan menunggu approval pemerintah |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|------------------|--|
| | 8 | Respon Pengajuan | 1 | Main | 1. Admin memeriksa pengajuan dari users |
| | | | | | 2. Admin dan pemerintah mengevaluasi pengajuan |
| | | | | | 3. Sistem menerima input dari admin |
| | | | | | 4. Sistem akan menotifikasi user yang pengajuannya diterima |
| | 9 | Mengakses Layanan Eksternal | 1 | Main | 1. User ingin mendapatkan layanan pemerintah diluar pemilihan fasilitas lamongan |
| | | | | | 2. User klik layanan eksternal |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------|---|
| | | | | | 3. Sistem mengarahkan user ke website masing masing layanan |
| | 10 | Membuat Pengaduan Kondisi Darurat | 1 | Main | 1. User ingin mengupload kecelakaan dan kejadian darurat |
| | | | | | 2. User klik layanan darurat |
| | | | | | 3. User upload data data yang diperlukan |
| | | | | | 4. Sistem memvalidasi data data yang diupload |
| | 11 | Membuka E-Lapak | 1 | Main | 1. User ingin menggunakan layanan e-lapak |
| | | | | | 2. User klik layanan e-lapak |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|--------------------|---|
| | | | | | 3. Sistem mengarahkan user ke website e-lapak |
| | 12 | Memanager Komplain | 1 | Main | 1. User klik pengaduan komplain ke Sambung Warga |
| | | | | | 2. User memasukkan data yang diperlukan |
| | | | | | 3. Sistem mengirimkan komplain ke pemerintah |
| | | | 2 | Alternate A | 1. User tidak lengkap mengisi data |
| | | | | | 2. Sistem memberikan respon error |
| | | | 3 | Main | 1. User ingin mengecek komplain apakah sudah direspon |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Nomor Transaksi | Tipe Flow | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|---|
| | | | | | 2. User memberikan komentar pada thread komplain |
| | | | | | 3. Sistem mengirimkan komentar ke admin |
| | | | 4 | Main | 1. Admin /pemerintah akan menindaklanjuti komplain |
| | | | | | 2. Admin memberi tahu user melewati thread komplain |
| | | | | | 3. Sistem mengirimkan komentar ke user |
| | | | | | 4. User mendapatkan notifikasi dari sistem. |

Tabel 44. Use Case SIMONAG

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Kategori Use Case | Nomor Transaksi | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|---|
| SIMONAG | 1 | Login | Simple | 1 | 1. User memasukkan data diri untuk mendaftar |
| | | | | | 2. Sistem memvalidasi data yang di input |
| | | | | | 3. Verifikasi email |
| | | | | | 4. Pendaftaran berhasil, sistem menampilkan halaman utama |
| | 2 | Melihat Pencapaian 3K | Complex | 1 | 1. User ingin melihat pencapaian 3K |
| | | | | | 2. User klik menu pencapaian 3K |
| | | | | | 3. Sistem menampilkan pencapaian 3K |
| | | | | 2 | 1. User ingin merefresh tampilan 3K |
| | | | | | 2. Sistem mendapatkan data realtime menggunakan internet sesuai dari apa yang dilaporkan user |
| | | | | | 3. Sistem menampilkan pencapaian 3K yang baru |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Kategori Use Case | Nomor Transaksi | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|--|
| | | | | 3 | 1. User tidak terkoneksi ke internet |
| | | | | | 2. Sistem tidak bisa merefresh data, dan tidak menampilkan data baru |
| | | | | 4 | 1. User ingin melihat progress pencapaian 3K |
| | | | | | 2. User klik salah satu perusahaan pada tampilan pencapaian 3K |
| | | | | | 3. Sistem menampilkan program program yang sudah dilakukan tiap perusahaan yang dipilih user |
| | | | | 5 | 1. User ingin men-sort data pada pencapaian 3K |
| | | | | | 2. User klik tombol filter by date |
| | | | | | 3. Sistem men-sort data |
| | | | | 6 | 1. User ingin memberikan feedback akan aplikasi |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Kategori Use Case | Nomor Transaksi | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|---|
| | | | | | 2. User mengklik tombol WA kontak yang tersedia |
| | | | | | 3. User akan diarahkan ke WA untuk chat dengan costumer service |
| | | | | 7 | 1. User memasukkan data program dan sponsorship |
| | | | | | 2. Sistem menghitung jumlah data yang dimasukkan |
| | | | | | 3. Sistem menampilkan data sebagai persentase pencapaian 3K |
| | | | | 8 | 1. User ingin melihat detail 3K semua perusahaan |
| | | | | | 2. User klik salah satu antara Kualitas, Kapasitas, dan Komersial |
| | | | | | 3. Sistem akan menampilkan ketiganya di tab yang berbeda |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Kategori Use Case | Nomor Transaksi | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------|---|
| | 3 | Melihat Sponsorship Semua BUMN | Medium | 1 | 1. User klik tombol 3 garis |
| | | | | | 2. User pilih Sponsorship |
| | | | | | 3. Sistem menampilkan page utama sponsorship |
| | | | | 2 | 1. User ingin melihat sponsorship berdasarkan per kategori yang disediakan |
| | | | | | 2. Sistem menampilkan sponsorship dan chart yang sesuai kategori di tab yang berbeda |
| | | | | 3 | 1. User ingin merefresh tampilan sponsorship |
| | | | | | 2. Sistem mendapatkan data realtime menggunakan internet sesuai dari apa yang dilaporkan user |
| | | | | | 3. Sistem menampilkan tampilan sponsorship yang baru |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Kategori Use Case | Nomor Transaksi | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|--|
| | | | | 4 | 1. User ingin men-sort data pada sponsorship |
| | | | | | 2. User klik tombol filter by date |
| | | | | | 3. Sistem men-sort data sponsorship |
| | 4 | Melihat & Mengedit Program | Medium | 1 | 1. User klik tombol 3 garis |
| | | | | | 2. User pilih Input Program |
| | | | | | 3. Sistem menampilkan program program yang sudah dilakukan tiap perusahaan |
| | | | | 2 | 1. User ingin menambahkan program dengan mengisi data pada field Input Program |
| | | | | | 2. Sistem menambahkan program |
| | | | | 3 | 1. User ingin mengedit aktivitas pada program |
| | | | | | 2. User klik tambah aktivitas |
| | | | | | 3. User mengisi data yang diperlukan |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Kategori Use Case | Nomor Transaksi | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|--|--------------------------|------------------------|---|
| | | | | | 4. Sistem menambahkan aktivitas pada program |
| | | | | 4 | 1. User ingin mengedit aktivitas pada program |
| | | | | | 2. User mengisi data yang dibutuhkan |
| | | | | | 3. Sistem mengedit program dan menampilkan program yang sudah diedit |
| | 5 | Melihat & Mengedit Sponsorship sendiri | Medium | 1 | 1. User klik tombol 3 garis |
| | | | | | 2. User pilih Input Sponsorship |
| | | | | | 3. Sistem menampilkan sponsorship yang sudah dilakukan perusahaan sendiri |
| | | | | 2 | 1. User ingin menambahkan sponsorship dengan mengisi data dengan klik tombol Plus |
| | | | | | 2. Sistem menambahkan Sponsorship baru |

| Nama Aplikasi | Nomor Use Case | Nama Use Case | Kategori Use Case | Nomor Transaksi | Aktivitas |
|----------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|--|
| | | | | 3 | 1. User ingin mengedit aktivitas pada program |
| | | | | | 2. User klik tambah aktivitas |
| | | | | | 3. User mengisi data yang diperlukan |
| | | | | | 4. Sistem menambahkan aktivitas pada Sponsorship |
| | | | | 4 | 1. User ingin menghapus Sponsorship |
| | | | | | 2. User klik hapus sponsorship |
| | | | | | 3. Sistem menghapus sponsorship |

Lampiran A-2

Berikut adalah Unadjusted Actor Weight pada setiap aplikasi:

Tabel 45. Unadjusted Actor Weight Kasir Pintar

| No | Kasir Pintar | Jumlah Aktor | Bobot | UAW |
|-----------|---------------------|---------------------|--------------|------------|
| 1 | Simple | 0 | 1 | 0 |
| 2 | Average | 0 | 2 | 0 |
| 3 | Complex | 1 | 3 | 3 |
| | | | total UAW | 3 |

Tabel 46. Unadjusted Actor Weight Studylicious

| No | Studylicious | Jumlah Aktor | Bobot | UAW |
|-----------|---------------------|---------------------|--------------|------------|
| 1 | Simple | 0 | 1 | 0 |
| 2 | Average | 0 | 2 | 0 |
| 3 | Complex | 2 | 3 | 6 |
| | | | total UAW | 6 |

Tabel 47. Unadjusted Actor Weight TransITS

| No | Trans ITS | Jumlah Aktor | Bobot | UAW |
|-----------|------------------|---------------------|--------------|------------|
| 1 | Simple | 0 | 1 | 0 |
| 2 | Average | 0 | 2 | 0 |
| 3 | Complex | 1 | 3 | 3 |
| | | | total UAW | 3 |

Tabel 48. Unadjusted Actor Weight SIMONAG

| No | Simonag | Jumlah Aktor | Bobot | UAW |
|-----------|----------------|---------------------|--------------|------------|
| 1 | Simple | 0 | 1 | 0 |
| 2 | Average | 0 | 2 | 0 |
| 3 | Complex | 2 | 3 | 6 |
| | | | total UAW | 6 |

Tabel 49. Unadjusted Actor Weight Sily

| No | Sily | Jumlah Aktor | Bobot | UAW |
|-----------|-------------|---------------------|--------------|------------|
| 1 | Simple | 0 | 1 | 0 |
| 2 | Average | 0 | 2 | 0 |
| 3 | Complex | 2 | 3 | 6 |
| | | | total UAW | 6 |

LAMPIRAN B

Berikut adalah lampiran yang menunjukkan kategori use case dan jumlah transaksi pada setiap aplikasinya.

Tabel 50. Kategori Use Case Kasir Pintar

| No | Kasir Pintar | Tipe Use Case |
|-----------|---------------------|----------------------|
| 1 | Register | Simple |
| 2 | Login | Simple |
| 3 | Sinkronisasi | Simple |
| 4 | Atur Printer | Simple |
| 5 | Database Barang | Complex |
| 6 | Reset Data | Simple |
| 7 | Buku Panduan | Simple |
| 8 | Hubungi Kami | Medium |
| 9 | Transaksi | Complex |
| 10 | Laporan | Complex |
| 11 | Coba KPintar Pro | Simple |
| 12 | Notifikasi Barang | Simple |
| 13 | Import/Export CSV | Simple |

Tabel 51. Kategori Use Case Studylicious

| No | Studylicious | Tipe Use Case |
|-----------|--|----------------------|
| 1 | Login | Medium |
| 2 | Berinteraksi dengan Pertanyaan User Lain | Simple |
| 3 | Melakukan Kontes | Medium |
| 4 | Melakukan Challenge | Medium |
| 5 | Setting Akun | Complex |

Tabel 52. Kategori Use Case Sily

| No | Sily | Tipe Use Case |
|-----------|-------------|----------------------|
| 1 | Login | Simple |

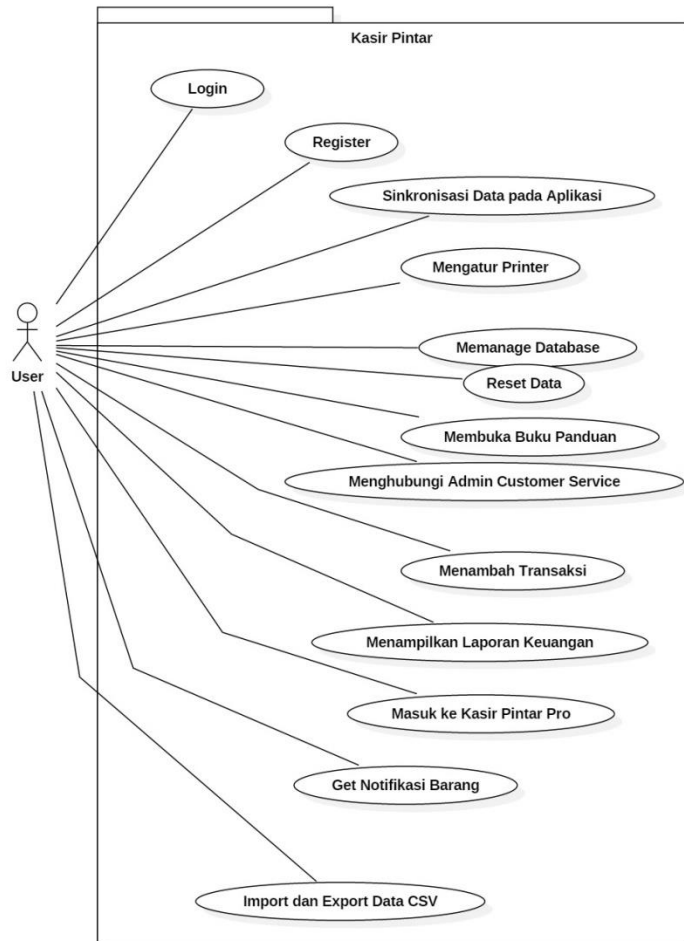
| | | |
|----|------------------------|--------|
| 2 | Registrasi | Simple |
| 3 | Menampilkan Fasilitas | Simple |
| 4 | Detail + VR | Medium |
| 5 | Direction ke Fasilitas | Simple |
| 6 | Pinpoint | Simple |
| 7 | Pengajuan | Medium |
| 8 | Respon Pengajuan | Simple |
| 9 | Layanan Eksternal | Simple |
| 10 | E-Lapak | Simple |
| 11 | Komplain | Medium |
| 12 | Pengaduan Darurat | Simple |

Tabel 53. Kategori Use Case TransITS

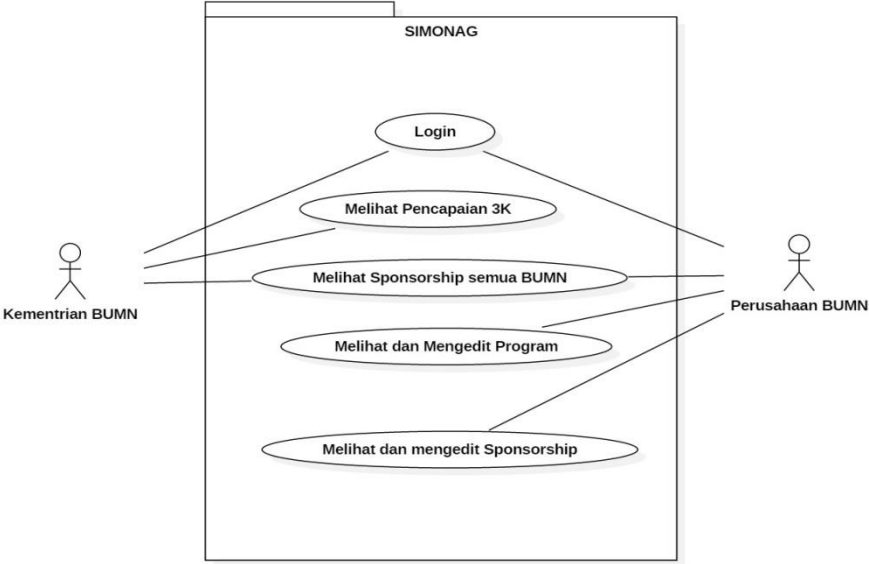
| No | Trans ITS | Tipe Use Case |
|----|--------------|---------------|
| 1 | Sign Up | Simple |
| 2 | Login | Simple |
| 3 | Search Halte | Simple |
| 4 | Bus Info | Simple |
| 5 | Pinpoint | Simple |
| 6 | User Profile | Simple |
| 7 | Setting | Simple |
| 8 | Report Bug | Simple |

Tabel 54. Kategori Use Case Kasir Pintar

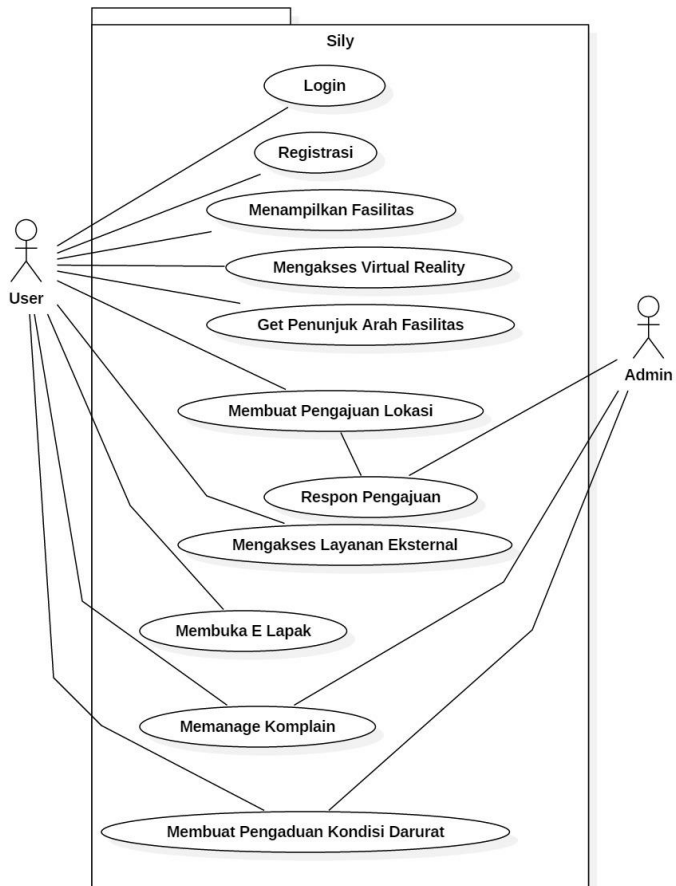
| No | Simonag | Tipe Use Case |
|----|--|---------------|
| 1 | Login | Simple |
| 2 | Pencapaian 3K | Medium |
| 3 | Progress Perusahaan | Medium |
| 4 | Lihat Sponsorship Semua BUMN | Medium |
| 5 | Melihat & Mengedit Program | Medium |
| 6 | Melihat & Mengedit Sponsorship sendiri | Medium |



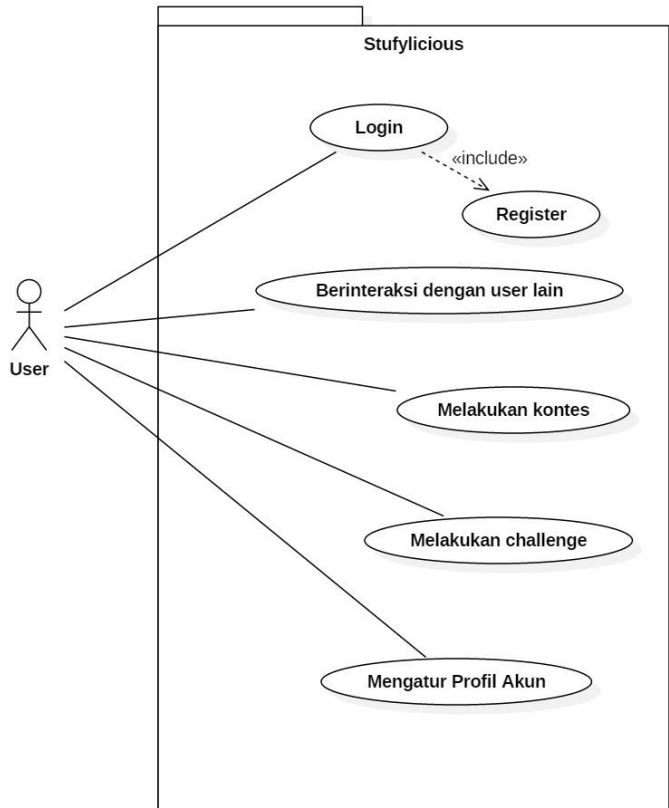
Gambar 6 Use Case Diagram Kasir Pintar



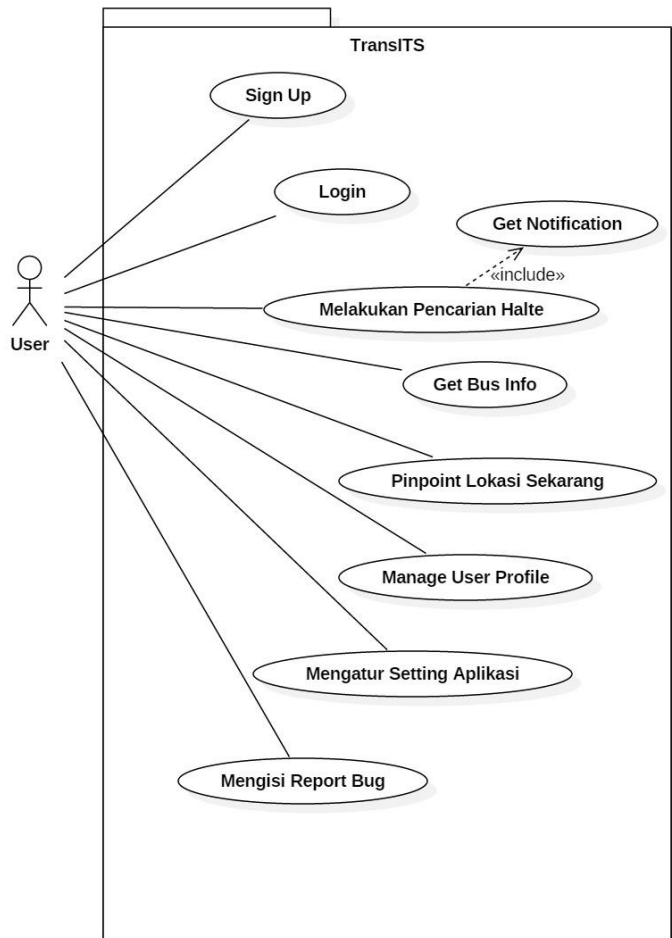
Gambar 7 Use Case Diagram SIMONAG



Gambar 8 Use Case Diagram Sily



Gambar 9 Use Case Diagram Studylicious



Gambar 10 Use Case Diagram TransITS

LAMPIRAN C

Lampiran C-1

Berikut adalah lampiran mengenai detail biaya operasional yang dikeluarkan Opline pada setiap bulannya:

Tabel 55. Biaya Operasional Opline Group

| No | Biaya Operasional | | IDR/month | |
|----|-------------------|--------------|------------|--------------|
| 1 | Biaya Makan | | | 3,000,000.00 |
| 2 | Biaya Internet | | | 400,000.00 |
| 3 | Biaya Listrik: | | | 1,160,000.00 |
| 4 | | CCTV @3 | 140,000.00 | |
| 5 | | Dispenser @2 | 20,000.00 | |
| 6 | | Laptop @20 | 170,000.00 | |
| 7 | | AC @2 | 270,000.00 | |
| 8 | | HP @20 orang | 250,000.00 | |
| 9 | | Lampu @10 | 60,000.00 | |
| 10 | | Kulkas @2 | 250,000.00 | |
| 11 | Biaya Air | | | 800,000.00 |
| 12 | Biaya Sampah | | | 50,000.00 |

| No | Biaya Operasional | IDR/month | |
|-------------------------|-------------------|-----------|--------------|
| 13 | Biaya Keamanan | | 90,000.00 |
| Total Biaya Operasional | | | 5,500,000.00 |

Lampiran C-2

Berikut adalah lampiran mengenai rincian biaya pengerjaan aplikasi Ouline Group:

Tabel 56. Rincian Biaya Tiap Aplikasi

| Aplikasi | Waktu Pengerjaan (Jam) | Pengeluaran Untuk | Biaya | Jumlah | Total |
|-----------------|-------------------------------|---------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Kasir Pintar | 160 | PM | 40,625.00 | 1 | 6,500,000.00 |
| | | Programmer | 24,375.00 | 2 | 7,800,000.00 |
| | | Desainer | 24,375.00 | 1 | 3,900,000.00 |
| | | Biaya Operasional 800 jam | 27,500,000.00 | 20% | 5,500,000.00 |
| | | | | Total | 23,700,000.00 |
| | | | | | |
| Studylicious | 120 | PM | 40,625.00 | 1 | 4,875,000.00 |
| | | Programmer | 24,375.00 | 2 | 5,850,000.00 |
| | | Desainer | 24,375.00 | 1 | 2,925,000.00 |
| | | Biaya Operasional 800 jam | 27,500,000.00 | 15% | 4,125,000.00 |
| | | | | Total | 17,775,000.00 |
| | | | | | |
| Sily | 200 | PM | 40,625.00 | 1 | 8,125,000.00 |
| | | Programmer | 24,375.00 | 2 | 9,750,000.00 |

| Aplikasi | Waktu Pengerjaan (Jam) | Pengeluaran Untuk | Biaya | Jumlah | Total |
|-----------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | | Desainer | 24,375.00 | 1 | 4,875,000.00 |
| | | Biaya Operasional 800 jam | 27,500,000.00 | 25% | 6,875,000.00 |
| | | | | Total | 29,625,000.00 |
| | | | | | |
| TransITS | 80 | PM | 40,625.00 | 1 | 3,250,000.00 |
| | | Programmer | 24,375.00 | 2 | 3,900,000.00 |
| | | Desainer | 24,375.00 | 1 | 1,950,000.00 |
| | | Biaya Operasional 800 jam | 27,500,000.00 | 10% | 2,750,000.00 |
| | | | | Total | 11,850,000.00 |
| | | | | | |
| Simonag | 240 | PM | 40,625.00 | 1 | 9,750,000.00 |
| | | Programmer | 24,375.00 | 4 | 23,400,000.00 |
| | | Desainer | 24,375.00 | 1 | 5,850,000.00 |
| | | Biaya Operasional 800 jam | 27,500,000.00 | 30% | 8,250,000.00 |
| | | | | Total | 47,250,000.00 |